

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGÜA
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

**Tesis de Seminario de Graduación para optar al Título de
Ingeniero Civil**

Título:

**Estudio de pre-factibilidad de una fábrica productora de adoquín
y bloque en el Municipio de Masaya, por parte de la Alcaldía de
Masaya. Periodo 2010 - 2011.**

Elaborado Por:

- ☉ Br. Uriel Arsenio Hernández Ruiz**
- ☉ Br. Jimmy Antonio Chavarría Mairena**
- ☉ Br. Daniel Rojas Mercado**

Tutor:

- ❖ Ing. Ernesto Cuadra Chevez**

Asesor:

- ❖ Ing. Norma Flores Sánchez**

Managua, Agosto de 2011

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**; por la vida, por habernos dado las fuerzas, protección y sabiduría para llevar a efecto este trabajo y así concluir con nuestra meta de presentar este trabajo final de seminario de graduación.

A **Nuestros Padres**; que con mucho amor nos han dado todo su apoyo incondicional y nos han dado ánimo para seguir adelante.

A **nuestro tutor** Ing. Ernesto Cuadra Chévez **y Asesor (a)**; Ing. Norma Flores Sánchez. Quienes nos regalaron gran parte de su valioso tiempo para guiarnos en la realización de este trabajo, apoyo sin el cual hubiese sido imposible finiquitarlo.

A todos y cada uno de **los docentes**, quienes durante 5 años compartieron sus conocimientos para formarnos como los profesionales que hoy somos.

A toda **la UNAN – Managua**, especialmente al departamento de Becas y a UNEN Nacional que siempre fueron nuestro punto de apoyo y esperamos lo siga siendo para todos aquellos estudiantes que cuentan con pocos recursos económicos para profesionalizarse en una Universidad de prestigio como lo es esta Universidad.

A **nuestros amigos y compañeros de clase**, los cuales de alguna u otra manera han estado cerca dándonos palabras de ánimo.

Y a cada una de las personas en **las Alcaldías del departamento de Masaya, FOMAV, MTI, FISE, INVUR, ENACAL y Fábricas tanto de adoquín como de bloque**, que nos abrieron sus puertas para brindarnos la información requerida a través de entrevistas y visitas de campo.

Agradecimientos especiales a **MATECSA** y al **GRUPO IMISA** que pusieron a disposición: información, personal técnico, equipo de laboratorio, entre otros.

Uriel Hernández Ruiz

Jimmy Antonio Chavarría Mairena

Daniel Rojas Mercado

DEDICATORIA

Este trabajo de seminario de graduación lo dedico:

Primeramente a **Dios** ya que sin el nada es posible y se que siempre ha estado a mi lado atento a mis necesidades.

A mi padre: **Justo Arsenio Ruiz Hernández** y mi Madre: **María Asunción Ruiz Sánchez** a quienes les debo todo porque han puesto todas sus esperanzas y confianza en mí, y me han aconsejado mucho para que sea un hombre de bien.

A mi hijo: **Uriel Hernández** y mi Esposa: **Haydacenia Ruiz**, quienes son mi inspiración y motivo supremo de lucha por lograr los objetivos de vida.

Y a **toda mi familia**, especialmente a **mis hermanos**, la señora **Mirna Yadira Oviedo**, mis tíos **Manuel Antonio Hernández, Juan Pastor Hernández y Luz Marina del Rosario Sánchez**, y abuelitos **Alonzo García y Juana Hernández**, que de alguna u otra manera me han apoyado, ya sea económicamente o moral, además de su comprensión que me han brindado.

A los **docentes de la UNAN – Managua** con quien tuve la oportunidad de tratar y aprender de ellos, especialmente a los **Ing.: Ernesto Cuadra Chevez, Bayardo Altamirano López y Norma Flores Sánchez, Msc. Jorge Flores**. Para ellos sinceramente mi agradecimiento.

Y a todos mis amigos, especialmente a los **Ing. Osman Romero Borge, Yader Avendaño Barrios, Lenin Antonio Reyes** y a los Graduando **Bachilleres Jimmy Chavarría y Daniel Rojas**, con quienes he compartido tanto los momentos más felices, como los momentos más difíciles de mis estudios profesionales.

Uriel Arsenio Hernández Ruiz

DEDICATORIA

Construir no es una tarea fácil pero quienes ven el fin, los obstáculos se ven como retos. Esto ha sido mi carrera hasta hoy; pero para lograrlo conté:

Primeramente a mi **Padre Celestial** ya que sin el nada es posible y sé que siempre ha estado a mi lado atento a mis necesidades, brindándome su amor y dirección.

A una persona que físicamente ya no está conmigo; pero sus consejos y enseñanzas perduraran en mi corazón, mi abuela: **Lidia Antonia Chavarría Salinas**, y a mi tía: **Olga María Duarte** que han puesto su mayor disposición para que llegara a culminar mis estudios; a quienes les debo todo porque han puesto todas sus esperanzas y confianza en mí, y me han aconsejado mucho para que sea un hombre de bien.

A mi Esposa: **Jazmín Sequeira**, por su comprensión incondicional; porque es mi inspiración y motivo supremo de lucha por lograr los objetivos de vida.

Y a **toda mi familia** que de alguna u otra manera me ha apoyado, especialmente, a mis padres.

A los **docentes de la UNAN – Managua** que tuve la oportunidad de aprender de ellos esas enseñanzas que hoy han hecho un gran profesional con futuro, sinceramente mis agradecimientos, por ayudarme a ver realizada una de mis metas como lo es ser Ingeniero Civil.

Y a todos mis compañeros de clases, especialmente al **Br. Uriel Hernández** con quien compartí el presente trabajo de seminario de graduación.

Jimmy Antonio Chavarría Mairena

DEDICATORIA

Este trabajo de seminario de graduación está dedicado a:

Primeramente a **Jehová** por ser mi creador, sé que siempre está a mi lado guardándome de todo mal, guiándome por el camino que debo seguir y como dice su palabra sin el nada podemos hacer.

A mi padre: **Hernaldo Rojas Rojas** y mi Madre: **Cándida Del Carmen Mercado** a quienes les debo todo lo que soy, porque siempre me han brindado todo su apoyo incondicionalmente con el fin de que sea un profesional para el servicio del país. Así también por ser los mejores padres del mundo e instruirme por el camino del bien.

A **todos mis hermanos y hermanas**, porque siempre han estado al lado mío socorriéndome en mis dificultades y aconsejándome como debo dirigirme en esta hermosa carrera de ingeniería civil, es decir se han comportado generosamente conmigo a pesar que algunas veces no me lo merezca. **A mis Familiares** porque siempre me han apoyado con consejos y económicamente especialmente mi abuela Lidia Mercado.

A los docentes de la UNAN – Managua que tuve la oportunidad de conocer y aprender de ellos las diferentes materias de ingeniería civil, especialmente a aquellos que aparte de impartir su clase nos aconsejaban como deberíamos de actuar al momento de desempeñarnos como profesionales, etc. Para ellos sinceramente mi agradecimiento.

Y a todos mis amigos, sin excepción alguna, especialmente a Osman Romero, Yader Avendaño, Uriel Arsenio y Lenin Reyes con quienes compartí tanto los momentos más felices de mi vida, como los momentos más difíciles de mis estudios profesionales.

Daniel Rojas Mercado

INDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS | 1 |
| ÍNDICE GENERAL | 5 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | 8 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 9 |
| ÍNDICE DE MAPAS..... | 12 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 12 |
| SIGLAS COMUNES..... | 13 |
| | |
| 1. CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES..... | 14 |
| 1.1. Resumen Ejecutivo..... | 15 |
| 1.2. Introduccion..... | 16 |
| 1.3. Antecedentes..... | 18 |
| 1.4. Planteamiento del problema..... | 20 |
| 1.5. Justificacion..... | 22 |
| 1.6. Objetivos..... | 24 |
| | |
| 2. CAPITULO II. DISEÑO METODOLOGICO..... | 25 |
| 2.1. Enfoque de Marco Lógico..... | 27 |
| 2.2. Matriz de suscriptores..... | 36 |
| | |
| 3. CAPITULO III. MARCO DE DESARROLLO..... | 41 |
| 3.1. ¿Qué es un Proyecto?..... | 42 |
| 3.2. Tipos de proyectos..... | 42 |
| 3.3. Importancia de los proyectos..... | 42 |
| 3.4. La Evaluación de proyectos..... | 43 |
| 3.5. Proceso de preparación y evaluación de proyectos..... | 43 |
| | |
| 4. CAPITULO III. ESTUDIO DE MERCADO..... | 48 |
| 4.1. Introduccion al estudio de mercado..... | 48 |
| 4.2. El Mercado..... | 48 |
| 4.3. El Producto..... | 55 |
| 4.4. Análisis de la demanda..... | 61 |
| 4.5. Análisis de la oferta..... | 71 |
| 4.6. La demanda potencial insatisfecha..... | 74 |
| 4.7. Análisis de los precios..... | 76 |
| 4.8. Análisis de la comercialización..... | 78 |
| 4.9. Conclusión del estudio de mercado..... | 79 |

| | |
|---|------------|
| 5. CAPITULO IV. ESTUDIO TECNICO – OPERATIVO..... | 80 |
| 5.1. Introducción al estudio técnico operativo..... | 81 |
| 5.2. Determinación de la localización optima de la planta..... | 81 |
| 5.3. Determinación del tamaño de la planta..... | 92 |
| 5.4. Descripción del proceso de producción..... | 97 |
| 5.5. Equipo y maquinaria..... | 107 |
| 5.6. Distribución de la planta..... | 111 |
| 5.7. Organización de la empresa..... | 112 |
| 5.8. Obras Civiles..... | 120 |
| 5.9. Conclusión del Estudio técnico- operativo..... | 120 |
| | |
| 6. CAPITULO V. ESTUDIO ECONOMICO..... | 122 |
| 6.1. Introducción al estudio económico..... | 123 |
| 6.2. Costos de producción..... | 123 |
| 6.3. Presupuesto de gastos generales..... | 131 |
| 6.4. Determinación de la inversión inicial total, fija y diferida..... | 132 |
| 6.5. Cronograma del proyecto..... | 134 |
| 6.6. Depreciación y amortización de la inversión fija..... | 136 |
| 6.7. Determinación del capital de trabajo..... | 137 |
| 6.8. Determinación del costo de capital o TMAR, propio y mixto..... | 139 |
| 6.9. Financiamiento, determinación de la tabla de pago de la deuda..... | 140 |
| 6.10. Presupuesto de ingresos por ventas..... | 142 |
| 6.11. Determinación del punto de equilibrio o producción mínima económica...143 | |
| 6.12. Estado de resultados o de perdida y/o ganancia..... | 146 |
| 6.13. Balance general inicial..... | 148 |
| 6.14. Conclusión del estudio económico..... | 148 |
| | |
| 7. CAPITULO VI. EVALUACIÓN ECONOMICA..... | 150 |
| 7.1. Introducción a la evaluación económica..... | 151 |
| 7.2. Determinación del valor actual neto (VAN)..... | 151 |
| 7.3. Determinación de la tasa interna de rendimiento (TIR)..... | 153 |
| 7.4. Razones financieras del proyecto..... | 155 |
| 7.5. Análisis de sensibilidad..... | 156 |
| 7.6. Conclusión de la evaluación económica..... | 164 |
| | |
| 8. CAPITULO VII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 166 |
| 8.1. Introduccion al analisis de impacto ambiental..... | 167 |
| 8.2. Descripcion del proyecto..... | 167 |
| 8.3. Situacion ambiental del area de influencia..... | 168 |
| 8.4. Identificacion de las actuales afectaciones al medion ambiente en la situacion sin proyecto..... | 178 |
| 8.5. Identificacion y valoracion de los impactos ambientales..... | 181 |
| 8.6. Medidas de mitigacion..... | 184 |

| | |
|--|------------|
| 9. CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 187 |
| 9.1. Conclusiones..... | 188 |
| 9.2. Recomendaciones..... | 191 |
| 9.3. Glosario..... | 192 |
| 9.4. Bibliografía..... | 193 |
| 9.5. Web grafía..... | 194 |
| 9.6. Anexos..... | 196 |

INDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Análisis de involucrados.
- Tabla 2.** Análisis de interesados.
- Tabla 3.** Análisis de grupos.
- Tabla 4.** Análisis cualitativo de alternativas.
- Tabla 5.** Análisis cuantitativo.
- Tabla 6.** Matriz de suscriptores.
- Tabla 7.** Tasa de crecimiento del departamento.
- Tabla 8.** Distribución de la población urbana y rural.
- Tabla 9.** Distribución porcentual de la población según condición de actividad.
- Tabla 10.** Distribución de sectores económicos.
- Tabla 11.** La competencia.
- Tabla 12.** Alcance de proyectos de adoquinados, en el departamento de Masaya. En metros cuadrados.
- Tabla 13.** Demanda de adoquín, en el departamento de Masaya.
- Tabla 14.** Proyección de la demanda de adoquín.
- Tabla 15.** Distribución de población por municipio en el departamento de Masaya, año 2005.
- Tabla 16.** Distribución de viviendas ocupadas por municipio en el departamento de Masaya.
- Tabla 17.** Distribución del déficit de viviendas por municipio en el departamento de Masaya año 2005.
- Tabla 18.** Déficit de vivienda por crecimiento poblacional en el departamento de Masaya.
- Tabla 19.** Déficit cuantitativo por hacinamiento en el departamento de Masaya. Año 2017.
- Tabla 20.** Demanda de bloques para el periodo de operación de la planta.
- Tabla 21.** Oferta de adoquín en el departamento de Masaya y oferta disponible para las Alcaldías.
- Tabla 22.** Proyección de la oferta de adoquín para el periodo 2013 - 2017.
- Tabla 23.** Capacidad de las Fábricas productoras de bloque, que ofertan en el departamento de Masaya y que cumplen las normas del MTI.
- Tabla 24.** Proyección de la oferta de bloque en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.
- Tabla 25.** DPI para el adoquín en el periodo 2013 – 2017.
- Tabla 26.** DPI para el bloque en el periodo 2013 – 2017.
- Tabla 27.** Precios de adoquín, en fábricas que proveen al departamento de Masaya.
- Tabla 28.** Precios de bloque Normal en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.
- Tabla 29.** Precios de venta de la nueva fábrica.

| | |
|------------------|---|
| Tabla 30. | División Política Administrativa, departamento de Masaya. |
| Tabla 31. | Reconocimiento de campo. |
| Tabla 32. | Cálculo del centro de gravedad para el adoquín. |
| Tabla 33. | Cálculo del centro de gravedad para el bloque. |
| Tabla 34. | Análisis cualitativo por puntos. |
| Tabla 35. | Resumen de análisis de localización. |
| Tabla 36. | Demanda potencial insatisfecha, año 2016. |
| Tabla 37. | Proveedores de materia prima. |
| Tabla 38. | Los Insumos. |
| Tabla 39. | Proveedores de Maquinaria para adoquín y bloque. |
| Tabla 40. | Evaluación Cualitativa de Alternativa de Maquinaria. |
| Tabla 41. | Capacidad de diseño. |
| Tabla 42. | Clasificación de peso del bloque debido a su densidad. |
| Tabla 43. | Factores de Corrección para Resistencia a la Compresión. |
| Tabla 44. | Determinación de la muestra según tamaño de lote. |
| Tabla 45. | Adquisición de maquinaria y equipo. |
| Tabla 46. | Áreas de la planta. |
| Tabla 47. | Personal de la empresa. |
| Tabla 48. | Capacidad total Nominal de la planta. |
| Tabla 49. | Capacidad de producción de adoquín en los primeros 5 años de operación de la nueva planta. |
| Tabla 50. | Capacidad de producción de bloque en los primeros cinco años de operación. |
| Tabla 51. | Oferta de la materia prima para el adoquín y el bloque. |
| Tabla 52. | Costo de la materia prima del adoquín, año 2013. |
| Tabla 53. | Costo de la materia prima del bloque, año 2013. |
| Tabla 54. | Costo de los insumos, año 2013. |
| Tabla 55. | Costo de los ensayos a compresión, año 2013. |
| Tabla 56. | Costo de Mantenimiento, Año 2013. |
| Tabla 57. | Costo del seguro, Año 2013. |
| Tabla 58. | Costo de la mano de obra directa, Año 2013. |
| Tabla 59. | Costo de la mano de obra indirecta, Año 2013. |
| Tabla 60. | Presupuesto del costo (\$) de producción del adoquín para los primeros 5 años de operación. |
| Tabla 61. | Presupuesto del costo (\$) de producción del adoquín para los primeros 5 años de operación. |
| Tabla 62. | Costo de venta. |
| Tabla 63. | Gastos de administración. |
| Tabla 64. | Presupuesto de gastos generales. |

| | |
|-------------------|---|
| Tabla 65. | Área construida. |
| Tabla 66. | Gastos de Instalación del equipo de la planta. |
| Tabla 67. | Inversión inicial total, fija y diferida. |
| Tabla 68. | Depreciación y amortización de la inversión fija. |
| Tabla 69. | Capital de trabajo del adoquín. |
| Tabla 70. | Capital de trabajo del bloque. |
| Tabla 71. | Resumen del Capital de trabajo. |
| Tabla 72. | TMAR para diferentes relaciones de crédito. |
| Tabla 73. | Amortización del crédito refaccionario. |
| Tabla 74. | Financiamiento para el adoquín. |
| Tabla 75. | Financiamiento para el bloque. |
| Tabla 76. | Ingresos por venta del adoquín. |
| Tabla 77. | Ingresos por venta del bloque. |
| Tabla 78. | Ingresos Totales por ventas. |
| Tabla 79. | Egresos totales en la producción del adoquín. |
| Tabla 80. | Egresos totales en la producción del bloque. |
| Tabla 81. | Producción mínima económica para el adoquín. |
| Tabla 82. | Producción mínima económica para el bloque. |
| Tabla 83. | Estado de resultados para el adoquín. |
| Tabla 84. | Estado de resultados para el bloque. |
| Tabla 85. | Estado de resultados general. |
| Tabla 86. | Balance general, año 2013. |
| Tabla 87. | Prueba error para la TIR del adoquín. |
| Tabla 88. | Prueba error para la TIR del bloque. |
| Tabla 89. | Prueba error para la TIR General. |
| Tabla 90. | Razón circulante. |
| Tabla 91. | Prueba del ácido. |
| Tabla 92. | Tasa de la deuda. |
| Tabla 93. | Número de veces que se gana el interés. |
| Tabla 94. | Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de adoquín. |
| Tabla 95. | Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de bloque |
| Tabla 96. | Número de veces que se gana el interés. |
| Tabla 97. | Número de veces que se gana el interés. |
| Tabla 98. | Condiciones meteorológicas. |
| Tabla 99. | Problemas ambientales en el departamento de Masaya. |
| Tabla 100. | Problemas ambientales en el departamento de Masaya. |
| Tabla 101. | Actividades del proyecto y los factores ambientales impactados. |
| Tabla 102. | Factores ambientales y descripción del impacto. |

INDICE DE GRAFICOS

- Gráfico 1.** Demanda de adoquín, en el departamento de Masaya.
- Gráfico 2.** Proyección de la demanda de adoquín.
- Gráfico 3.** Déficit cuantitativo por hacinamiento en el departamento de Masaya. Año 2017.
- Gráfico 4.** Demanda de bloque para el periodo 2013 – 2017.
- Gráfico 5.** Proyección de la oferta de adoquin en el periodo 2013 – 2017.
- Gráfico 6.** Proyección de la oferta de bloque en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.
- Gráfico 7.** DPI de adoquín en el departamento de Masaya, en el periodo 2013 – 2017.
- Gráfico 8.** DPI, junto a la demanda y la oferta en el periodo 2013 – 201.
- Gráfico 9.** Localización del CG para el adoquín.
- Gráfico 10.** Localización del CG para el bloque.
- Gráfico 11.** Producción mínima económica para el adoquín.
- Gráfico 12.** Producción mínima económica para el bloque.
- Gráfico 13.** Comportamiento de la TIR para la producción del adoquín.
- Gráfico 14.** Comportamiento de la TIR para la producción del bloque.
- Gráfico 15.** Comportamiento de la TIR general.
- Gráfico 16.** Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de adoquín.
- Gráfico 17.** Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de bloque.
- Gráfico 18.** Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento.
- Gráfico 19.** Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés en el primer año con variación en el nivel de Financiamiento.
- Gráfico 20.** Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento.
- Gráfico 21.** Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés en el primer año con variación en el nivel de Financiamiento.

INDICE DE MAPAS

- Mapa 1.** División político - Administrativa de Nicaragua.
- Mapa 2.** División política – administrativa.
- Mapa 3.** Ubicación de los sitios A, B, C en la ciudad de Masaya.

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Diagrama causa - efecto.
- Figura 2.** Diagrama medios – Fines.
- Figura 3.** Adoquín de concreto estándar, tipo tráfico.
- Figura 4.** Bloque normal, hueco con cejas.
- Figura 5.** Vista aérea del punto C.
- Figura 6.** Diagrama de flujo del proceso de producción.
- Figura 7.** Esquema del proceso de producción.
- Figura 8.** Organigrama de la Empresa.
- Figura 9.** Cronograma del proyecto.

SIGLAS COMUNES

| | |
|--------------|--|
| (AMHNNH) | Asociación de Municipios con Hermanamientos Nicaragua-Holanda |
| (CNHHN), | Consejo Nacional de Hermanamientos Holanda - Nicaragua |
| AGRENIC S.A. | Agregados de Nicaragua. Sociedad Anónima |
| ALMYA | Alcaldía de Masaya |
| ANSA | Arenas Nacionales. Sociedad Anónima |
| ASTM | American Standard Test of Materials |
| BCN | Banco Central de Nicaragua |
| CEDESA | Cementos y derivados. Sociedad Anónima |
| CEMEX | Cemento mexicano |
| CEPRODEL | Centro de Promoción del Desarrollo Local |
| COPRENIC | Corporación prefabricados de Nicaragua |
| CT | Concreteera Total |
| EE | Grupo Empresas Españolas |
| ENACAL | Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados |
| FISE | Fondo de Inversión Social de Emergencia |
| FOMAV | Fondo de Mantenimiento Vial |
| FUNDESONIC | Fundación para el desarrollo social de Nicaragua |
| Grupo IMISA | Inversiones mineras S.A. |
| HABITAR | Centro de Estudios y Promoción del Habitar |
| IBI | Impuesto de Bienes e Inmuebles |
| INEC / INIDE | Instituto Nacional de Información de Desarrollo. Antes, Instituto nacional de estadísticas y censos |
| INVUR | instituto de la vivienda urbana y rural |
| IR | Impuesto sobre la Renta |
| MAQUIPOS | Maquinaria y Equipos |
| MASINFA | Masaya sin fronteras |
| MATECSA | Mayco Tecnososa. Sociedad Anónima |
| MITRAB | Ministerio del Trabajo |
| MTI | Ministerio de Transporte e Infraestructura |
| ONG | Organismo no Gubernamental |
| PROINCO | Productos Industriales de Concreto |
| TIR | Tasa Interna de Rendimiento |
| VAN | Valor Actual Neto |

CAPÍTULO I

Aspectos Generales

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo que se presenta a continuación es resultado de la ardua labor por su naturaleza como lo es calcular la rentabilidad de la inversión en una planta de tipo industrial en el municipio de Masaya, por parte de la alcaldía de Masaya y que dará abastecimiento a las 9 alcaldías que componen el departamento de Masaya.

En el transcurso, se elaboraran las respectivas investigaciones de mercado, se determinara la demanda de las 9 alcaldías, la oferta de los actuales proveedores para este segmento de mercado, la demanda potencial insatisfecha, se determinaran los precios y la manera que se comercializa actualmente el adoquín y el bloque.

Luego de esto, se tiene las condiciones requeridas técnicamente y de operación de la nueva fábrica.

El estudio económico me permitirá conocer el monto total de los recursos necesarios y el tiempo requerido para que esta fábrica inicie sus operaciones como tal.

Con la evaluación económica se da repuesta en cuanto a la rentabilidad económica de dicha inversión.

Ya en el análisis de impacto ambiental se toma en cuenta el impacto a la naturaleza, así como a la sociedad en que influirá el proyecto.

1.2. INTRODUCCION

El Departamento de Masaya proyectaba para el año 2009 una población de 317,671 habitantes equivalente al 5.64% de la población nacional es el de menor extensión territorial de Nicaragua (590 km²), y el de mayor densidad poblacional (520.11 hab/Km²), en el territorio nacional, después de Managua. Está dividido en 9 municipios: Nandasmo, Catarina, Niquinohomo, Tisma, Nindirí, La Concepción, Masatepe, San Juan de Oriente y Masaya.

Su elevada densidad poblacional trae consigo una elevada demanda de los servicios básicos, especialmente de viviendas y calles en buen estado.

Hoy en día en su gran mayoría, las viviendas son construidas con el sistema de mampostería confinada y en menor grado con mampostería reforzada, siendo los bloques de concreto elementos fundamentales para dichos sistemas constructivos por su alta durabilidad y fácil manejo.

En cuanto a la pavimentación de calles, el adoquín tipo cruz es el de mayor uso por el MTI, FOMAV y alcaldías por sus múltiples ventajas en cuanto a su alta durabilidad, fácil colocación y que no precisa de mano de obra especializada, entre tantos.

En el periodo de los años 80's hacia el 2004, se dio la oportunidad de que la alcaldía de Masaya manejara su propia Bloquera semi – industrial que se vio frenada por malas administraciones.

En el año 2009 nace la idea de reactivar la Bloquera, dada la problemática del desabastecimiento, ya que se tiene que esperar hasta 30 días la entrega, lo cual provoca atrasos y por tanto grandes pérdidas económicas. Además que el precio que se maneja en dólar, se ha incrementado al aumentar la tasa de cambio del dólar respecto el córdoba. Pero, se cae en cuenta que el equipo es obsoleto y se piensa en la adquisición de una maquina semi –industrial.

Analizada la demanda en 1,069,970 adoquines en el pasado 2007 y de 1,076,328 adoquines en el 2009 se cayó en cuenta que se solicitaba más de una semi –

industrial por lo cual se saturaría la capacidad de la máquina que para entonces se proponía de 2,400 unidades de adoquín por díaⁱ.

Después de este análisis se pensó en la posibilidad que otras alcaldías podrían tener la misma problemática que el Municipio de Masaya y abastecerles haría más rentable la inversión en una máquina de tipo industrial.

Por lo antes descrito se solicita el estudio de pre – factibilidad para la instalación y operación de dicha fábrica.

En el presente estudio de pre – factibilidad se llevara a cabo la determinación de la demanda potencial insatisfecha de adoquín y del bloque en el segmento de mercado representado por las alcaldías del departamento de Masaya. Así mismo, se elaborara el análisis de los precios y la comercialización de estos dos productos para concluir cuanto es posible reducir los precios y la manera que se debe adoptar para la comercialización.

Se elaborara el estudio de las condiciones en las que operara la nueva planta productora de adoquín y bloque de manera que se pueda cumplir con el alcance del mercado meta, los criterios de calidad en el proceso de producción adecuando la tecnología, y apegado a las leyes vigentes aplicable a las actividades del proyecto, el personal que se empleara, así como para el equipo de producción a adquirir.

Se elaborara el estudio económico en base a los resultados obtenidos en el estudio de mercado y el técnico – operativo, lo cual arrojará el monto de los recursos económicos a considerar posteriormente en la evaluación económica, la cual a su vez determinara lo que se considera el objetivo principal del presente estudio de pre – factibilidad como lo es la rentabilidad económica del proyecto.

Para finalizar, se elaborara el análisis del impacto ambiental a fin de tener presente las ventajas positivas afectaciones al entorno que rodeara el proyecto.

ⁱ Perfil brindado por el ing. Manuel González. Dir. de infraestructura y Gestión urbana de la Alcaldía de Masaya

1.3. ANTECEDENTES

En Nicaragua, el uso de adoquín y el bloque como tal data de los años 50's cuando aparecieron las primeras fabricas industriales en Managua, ya en los años 80's inicia sus operaciones la que se llamara “**bloquera municipal de Masaya**” ubicada en las instalaciones del plantel municipal.

En 1990 aparecieron en las principales ciudades del país pequeñas fábricas artesanales productoras de bloques de concreto, ladrillos, tubos, letrinas y lavaderos hechos a base de concreto, los cuales en su mayoría elaboraban sus productos sin ninguna base técnica.

Fue a partir del terremoto de 1972 en Managua, que surgió la necesidad de mejorar estos productos con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad de las construcciones ante las solicitaciones sísmicas. En 1973 el gobierno promulgo el “**Reglamento de materiales de construcción y uso de los mismos**”, el cual obliga a los fabricantes a realizar control de calidad a los productos que elaboran. Sin embargo, estas disposiciones solo fueron acatadas por las empresas de mayor capacidad de producción y con mejores condiciones económicas, quedando las fábricas medianas y pequeñas fuera de este contexto.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), como institución que norma y regula toda actividad relacionada con la industria de la construcción, ha trabajado desde 1991 en el control de la calidad de los principales materiales de la construcción y de los nuevos sistemas constructivos que forman parte de los insumos para la construcción de edificaciones. Por esto ha realizado diversos muestreos en fábricas productoras de bloques ubicadas principalmente en las ciudades de Managua, Masaya y granada.

La **bloquera municipal de Masaya** fue una realidad en el periodo de 1980 – 2004ⁱⁱ. Administraciones que estuvieron a cargo de los alcaldes: Gustavo Ortega, Gerardo Sánchez, Sebastián Putoy y Fernando Padilla.

ⁱⁱ Ing. Manuel González. Retirado Dir. de infraestructura y gestión urbana de ALMYA.

El adoquín producido en esa fábrica fue usado para mejorar calles de distintos barrios de la ciudad, entre los cuales esta, Monimbó, San Miguel, Casa de Leña, etc. El equipamiento de la fábrica consistía básicamente de dos máquinas bloqueras y adoquineras, dos mezcladoras y una carretilla. El personal de la fábrica era de siete personas (varones), quienes trabajaban en turnos de 8 horas, de lunes a viernes y sábado de 7 am a las 12 md. La producción diaria era de 1200 adoquines, los cuales recibían un curado de 22 días. La materia prima era traída de Managua con transporte propio de la Alcaldía y la distribución del personal por cada máquina era normalmente de 3 personas, 1 operario y 2 ayudantesⁱⁱⁱ.

El producto era de muy buena calidad, prueba de eso es que las calles adoquinadas con el producto de esta fábrica aún se encuentran en buen estado. Además, el producto de dicha fábrica lo ponían a disposición de organizaciones de barrios de tal forma que los pobladores ponían la mano de obra y la Alcaldía les suplía del material^{iv}.

La fábrica dejó de operar porque el BID retiró el financiamiento alegando que la inversión ya no era viable^v.

ⁱⁱⁱ Ing. Manuel González. Dir. de infraestructura y gestión urbana de ALMYA

^{iv} Ing. María José López Escobar. Jefe de mantenimiento de calles y caminos de la Alcaldía de Masaya

^v Ing. Rosa Argentina Áreas, Dir. de planificación y proyectos de la Alcaldía de Masaya

1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2008, el plan de adoquinado “calles para el pueblo” se vio frenado en distintos municipios del país, entre ellos Masaya, por la falta de adoquín. Esto trajo como consecuencia un atraso de las cuadrillas y contratistas de las Alcaldías que tenían que esperar hasta 30 días la entrega de material para seguir avanzando^{vi}.

Algo similar paso en el año 2005, con el plan que llevaba por nombre “el año del adoquín”, en el cual se proponía adoquinar 360 Km en el año, en el cual no se pudo ejecutar lo previsto por la falta de adoquín. Tanto fue la necesidad que hasta se pretendió hacer una compra de adoquín a la empresa guatemalteca (Aceros Prefabricados S.A). Esta compra elevaría a casi el doble el costo del adoquín ya puesto en Nicaragua.

La oferta de las fábricas existentes en el país es insuficiente para cubrir la demanda, que está concentrada en 95 % en proyectos del MTI y el 5% entre los municipios y la empresa privada^{vii}.

En el Departamento de Masaya existen al menos 10 fábricas de bloques, entre semi – industriales y artesanales, de las cuales solo una de ellas cumple con la calidad que exige el MTI^{viii}. Por esta razón, la población se queja de que el bloque se rompe fácilmente y no está de acuerdo con los precios que se imponen.

Las únicas fábricas que ofrecen el bloque de buena calidad son tres fábricas industriales ubicadas al norte del Municipio de Masaya. Sin embargo, estas se dedican mayormente a la producción del adoquín, descuidando la demanda del bloque dejando un margen para que penetren en el mercado las fábricas que no cumplen las especificaciones del MTI.

En estas condiciones, las fábricas de adoquín no entregan sus productos en tiempo y forma y en el afán de producir la cantidad requerida descuidan la calidad, sino es que aumentan los costos de producción.

^{vi} Ing. Manuel González. Dir. de infraestructura y gestión urbana de la Alcaldía de Masaya.

^{vii} Gerardo Hernández, Presidente de la Cámara de Urbanizadoras

^{viii} Ing. Everth Lopez , Actual encargado de control de calidad del MTI

El costo de transporte de adoquín, hacia las Alcaldías y luego hacia los sitios de instalación se ha incrementado a causa de la subida de precio de los combustibles, este costo aumenta casi los dos tercios del producto puesto en sitio.

Como consecuencia, se elevan los costos de adquisición tanto del adoquín y del bloque puestos en fábrica, así como la ejecución y de mantenimiento en los proyectos que requieren de alguno de estos elementos.

Este aumento en el costo de bloque obliga a los que favorecen al bloque para la edificación de viviendas a buscar otros materiales más económicos, como las losetas que son elementos no muy adecuados para viviendas ya que son poco seguras, porque el uso adecuado es para muros perimetrales^{ix}.

Además, la ejecución de los proyectos de adoquinado de las calles nunca se alcanzaría a ejecutar de acuerdo a lo programado.

Y sigue en aumento tanto el déficit de vivienda así como la demanda de calles pavimentadas en todo el departamento de Masaya.

^{ix} Ing. Juan Marco Arauz, Gerente de operaciones del grupo IMISA.

1.5. JUSTIFICACION

Esta problemática invita a las autoridades municipales, contemplar en su presupuesto la elaboración de un estudio de pre - factibilidad para la implementación de una fábrica productora de adoquín y bloque que dé cobertura a la demanda potencial insatisfecha representada por los proyectos sociales de adoquinado y de edificación de viviendas ejecutados por las Alcaldías municipales, así como de otras organizaciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales a nivel de departamento de Masaya.

Con la implementación de esta nueva fábrica ya no habrá atrasos en la entrega de adoquín y bloque, se disminuirán los costos de su transporte al tener el producto más cerca. Por lo tanto, los proyectos que requieran estos elementos se podrán ejecutar de acuerdo a lo planificado, Disminuyendo considerablemente los costos totales de ejecución de los proyectos.

De esta manera evitamos la fuga de dinero, al no hacer pago de utilidades a las fábricas y de sus intermediarios. Las ganancias que proporcione esta fábrica podrán destinarse a ampliaciones de la misma o desviarse a otros proyectos de la ALMYA. Además que las municipalidades están exentas del pago de impuestos.

Se beneficiara mano de obra local, generando más empleos fijos para el caso de los empleados de la fábrica y más empleos temporales para los que se dedican a la colocación del adoquín y el bloque en todo el departamento y como consiguiente una mejora considerable en la economía de las familias. Ya que, Los proyectos de adoquinados generan gran cantidad de empleo en los municipios y lo mejor es que no necesariamente tiene que ser mano de obra calificada.

Al mejorar el estado en la infraestructura vial del departamento, los terrenos aumentan de valor y se incrementa el IBI. Esto traería un mayor ingreso a las Alcaldías.

Además que los transportistas podrán transitar con mayor seguridad al haber menos obstáculos sobre la vía.

Se disminuirán los congestionamientos en las calles de las ciudades distribuyendo de mejor forma el tránsito, logrando una disminución en el gasto de combustibles y daño en los vehículos que hoy en día atraviesan calles en pésimo estado, lo cual provocara un impacto positivo en el turismo al aumentar las visitas de turistas a nuestras ciudades como consecuencia de una mejor presentación, ya no habrá que exponerse a lodos o polvazales que producen las calles de tierra. Impulsándonos hacia un mayor y mejor comercio.

Se garantizara la buena calidad porque se harán las pruebas de calidad que exige el MTI, especialmente las de compresión al producto terminado

Por estas razones es necesario que la alcaldía de Masaya, instale su propia fábrica de adoquines en el municipio.

1.6. **OBJETIVOS**

1.6.1. **General**

- ✓ Evaluar la pre-factibilidad de una nueva planta productora de adoquín y bloque para la Alcaldía de Masaya.

1.6.2. **Específicos**

- ✓ Determinar la demanda potencial insatisfecha de adoquín y bloques en el departamento de Masaya.
- ✓ Elaborar un análisis de los precios y el canal de comercialización del adoquín y el bloque que se oferta actualmente en el departamento de Masaya.
- ✓ Verificar las condiciones técnico-operativas para la nueva planta productora de adoquín y bloque
- ✓ Determinar el monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo la instalación de la planta productora de adoquín y bloque.
- ✓ Comprobar la rentabilidad económica en invertir en la planta productora de adoquín y bloque.
- ✓ Analizar el impacto ambiental que provocara, durante su implementación y durante su operación, la planta productora de adoquín y bloque.

CAPITULO II

Diseño Metodológico

En virtud a que la Alcaldía de Masaya nos dio a conocer su plan estratégico el cual contempla la necesidad de una planta que produzca adoquín y bloques con capacidad de cubrir su demanda de estos dos productos, además de venderles a otras Alcaldías a nivel de departamento de Masaya, se realiza el presente **“Estudio de pre-factibilidad de una fábrica productora de adoquín y bloque en el municipio de Masaya por parte de la Alcaldía de Masaya”**.

Este estudio de pre-factibilidad consta básicamente de 5 partes

1. Estudio de Mercado
2. Estudio Técnico – operativo
3. Estudio Económico
4. Evaluación Económica
5. Análisis del Impacto Ambiental

Sin embargo, antes de proceder con ellos, se utilizara la metodología del Marco Lógico, la cual se usa como herramienta para la conceptualización, el diseño y la ejecución de proyectos de desarrollo.

La metodología de marco lógico se usa para incrementar la precisión en la planeación de los proyectos, relacionar los múltiples objetivos con las actividades de los proyectos, clarificar funciones y responsabilidades y evaluar los resultados esperados contra los resultados reales. Además, fomenta la participación a través de un riguroso proceso de análisis de las personas y entidades que tienen un interés legítimo en el proyecto.

A continuación se elaborara el enfoque de marco lógico, donde se seleccionara la alternativa a dar solución, luego se procede a la elaboración de la matriz de suscriptores, la cual servirá de guía para la elaboración del estudio.

2.1. ENFOQUE DE MARCO LÓGICO

Tabla 1. Análisis de Involucrados (A.I.)

| Instituciones | Grupos de Interés | Otros |
|---|--|--|
| <p>Alcaldías del Departamento de Masaya</p> <p>Asociación de Municipios de Masaya (AMUDEMAS)</p> <p>Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)</p> <p>Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE)</p> <p>Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)</p> <p>Ministerio de Salud (MINSA)</p> <p>Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)</p> <p>Organizaciones no Gubernamentales (ONG's)</p> | <p>Consejos de poder ciudadano (CPC)</p> <p>Empresas de transporte público y selectivo</p> <p>Transportistas privado</p> | <p>Público en general</p> <p>Fábricas de Adoquín y/o Bloques en el Departamento de Masaya</p> <p>Proveedores de materiales de construcción</p> |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Análisis de Involucrados

| Beneficiarios Directos | Beneficiarios Indirectos | Excluidos/ Neutrales | Perjudicados /oponentes potenciales |
|---|--|---|--|
| <p>Alcaldías del Departamento de Masaya</p> <p>Público en general</p> | <p>Consejos del poder ciudadano (CPC)</p> <p>Proveedores de materiales de construcción</p> <p>Empresas de transporte público y selectivo</p> <p>Transportistas privado</p> <p>Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV)</p> <p>Ministerio de transporte e infraestructura (MTI)</p> <p>Organizaciones No Gubernamentales (ONG´s)</p> | <p>Fondo de inversión social de emergencia (FISE)</p> <p>Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)</p> <p>Asociación de municipios de Masaya (AMUDEMAS)</p> | <p>Fábricas de adoquín y/o bloque en el departamento de Masaya</p> <p>Ministerio del ambiente y recursos naturales (MARENA)</p> <p>Ministerio de salud (MINSA)</p> |

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Análisis de Involucrados

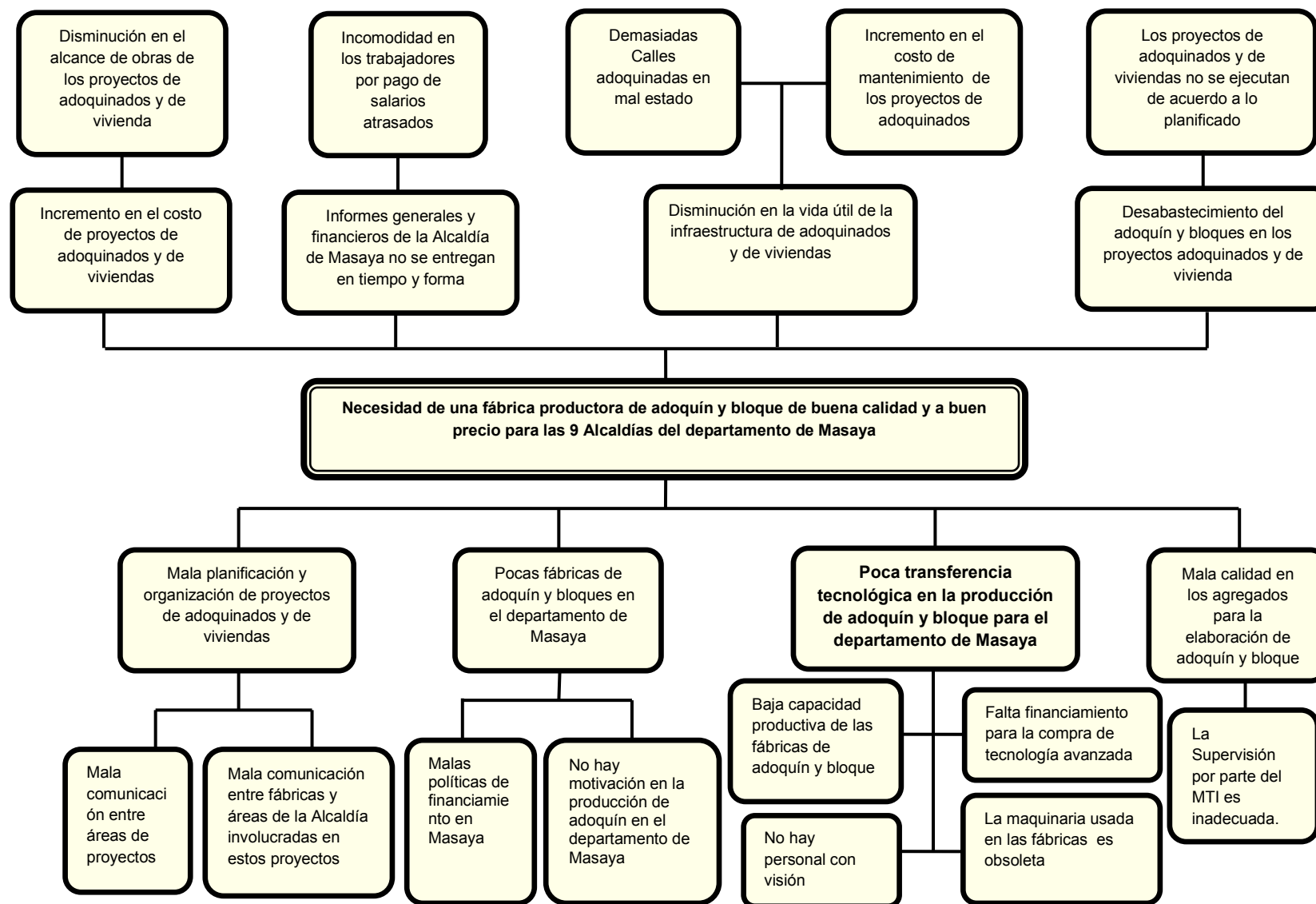
| Grupo | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y/o Mandatos |
|---|--|---|---|
| Alcaldías del departamento de Masaya | <p>Mejorar la infraestructura vial y de vivienda del municipio. Generar más empleos. Reducir los costos de obtención del adoquín y bloques. Disminuir los costos de transporte del adoquín y bloques. Evitarse de pagar utilidades a las empresas por la fabricación del adoquín y el bloque. Reducir tiempos de entrega de material. Ejecutar los proyectos de adoquinados y viviendas en tiempo y forma. Contar con un producto de calidad para la ejecución de los proyectos de adoquinados y viviendas para la población. Disminuir el tiempo y costo del proceso de licitación para ejecución de proyectos de adoquinados y viviendas</p> | <p>Avance del deterioro en todas las calles de la ciudad. Atrasos en la entrega de material y en las licitaciones para ejecución de proyectos de adoquinados. Alto precio del adoquín y el bloque Altos costos de transporte por la lejanía de las empresas que fabrican el bloque y el adoquín. Incremento en el precio de mano de obra de adoquinados. Mala calidad en la oferta del adoquín y el bloque. Escases del adoquín en proyectos No hay control de calidad dentro del municipio de Masaya. Alto déficit de viviendas en la ciudad. Alto nivel de desempleo</p> | <p>Re: Económicos Re: tiene el apoyo popular. Ma: dar solución en la manera posible a los problemas del municipio. Ma: defender los intereses del pueblo de Masaya. Ma: formular y planificar proyectos que de solución a las mayores necesidades de la población</p> |
| Público en general | <p>Contar con una vivienda digna Contar con calles pavimentadas y en buen estado. Mayor oportunidad de empleos</p> | <p>Muchas calles pavimentadas están deterioradas por ser antiguas. Alto déficit de viviendas provocado por el crecimiento acelerado de la población. Alto nivel de desempleo</p> | <p>Re: disponibilidad de mano de obra para mejorar las calles y/o viviendas. Re: disponibilidad de pagar por adoquín y/o Bloque a un menor costo de fábricas privadas</p> |
| Grupo | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y/o Mandatos |
| Consejos del poder ciudadano (CPC) | <p>Impulsar los proyectos que den solución a las mayores necesidades de la población.</p> | <p>Elevada demanda por calles pavimentadas Alto déficit de viviendas en todo el municipio. Alto nivel de desempleo</p> | <p>Re: disponibilidad de mano de obra Ma: defender los intereses de la población.</p> |
| Asociación de Municipios de Masaya | <p>Impulsar la descentralización y el desarrollo local de los municipios de Masaya Elevar el nivel de ingresos por turismo</p> | <p>Los recursos son insuficientes para satisfacer la demanda por calles</p> | <p>Ma: Promueve y protege la autonomía política, administrativa y financiera de</p> |

| | | | |
|---|--|---|--|
| (AMUDEMÁS) | Disminuir el nivel de desempleo. Crear nuevas fuentes de empleo. Promover el desarrollo social | pavimentadas en el municipio. | los Municipios. Ma: defender los intereses comunes de sus asociados. |
| Ministerio de transporte e infraestructura (MTI) | Que se cumplan las normas impuestas por esta institución para evitar accidentes y/o pérdidas humanas | No se cumplen a cabalidad los reglamentos de construcción vertical y horizontal, en cuanto a calidad, resistencia y señalización vial en las calles. | Re: reglamentos de construcción. Ma: formular políticas en materia de transporte y construcción a fin de normar, planificar, ejecutar, evaluar y controlar la actividad que conlleve a conservar la infraestructura vial. |
| Fondo de Inversión social de emergencia (FISE) | Mantener La comunicación con gobiernos locales y comunidad en la eficiente ejecución de proyectos y programas que fortalezcan a las municipalidades | | Ma: fomentar el desarrollo local al servicio del pueblo, convirtiéndose en dinámico promotor de la democracia participativa y directa |
| Ministerio de ambiente y recursos naturales (MARENA) | Lograr en la mayor manera posible que la afectación de proyectos de desarrollo al medio ambiente sea leve | Las calles sin revestir dan pase a la erosión de los suelos. Las charcas permiten la rápida infiltración del agua que la mayoría de las veces contienen grandes cantidades de contaminantes ara los suelos y el manto acuífero | Re: normas de preservación de suelos, calidad del aire y las aguas tanto superficial como subterránea |
| Grupo | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y/o Mandatos |
| Ministerio de salud (MINSÁ) | Evitar la proliferación de enfermedades entre la población. Disminuir el número de casos de enfermedades provocados por la existencia excesiva de polvo y charcas en las calles | Alta demanda de los servicios médicos provocados por infecciones respiratorias y estanques de aguas contaminadas. | Re: Documentación acerca de las formas de evitar la proliferación de enfermedades entre la población. Ma: prestar los servicios de salud gratuita a la población |
| Fábricas de Adoquín y/o Bloques en el Departamento de Masaya | Proveer un producto de calidad y a precio justo al público en general | No hay laboratorio de materiales y suelos en todo el departamento de Masaya. Alto costo de la materia prima para la elaboración del adoquín y el bloque. El transporte de la materia prima es muy caro. De 180 a 200 %. | Re: están dispuestos a aceptar sugerencias o supervisión para brindar un mejor servicio a la población. Ma: brindar el servicio de prefabricados |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | Baja demanda del bloque. La maquinaria usada es obsoleta. | para construcciones verticales al municipio de Masaya y público en general. |
| Proveedores de materiales de construcción. | Proveer materiales de construcción de calidad y a precio justo al público en general | Altos precios del combustible | Re: económicos Ma: cumplir con las especificaciones mínimas estándares correspondientes |
| Empresas de transporte y/o privado | Gozar de calles en buen estado Traficar por las calles con mayor seguridad, agilidad. | Los vehículos se dañan rápidamente por el mal estado de la calles. | Re: disponibilidad de pagar un poco más de impuesto si las calles están en buenas condiciones. |

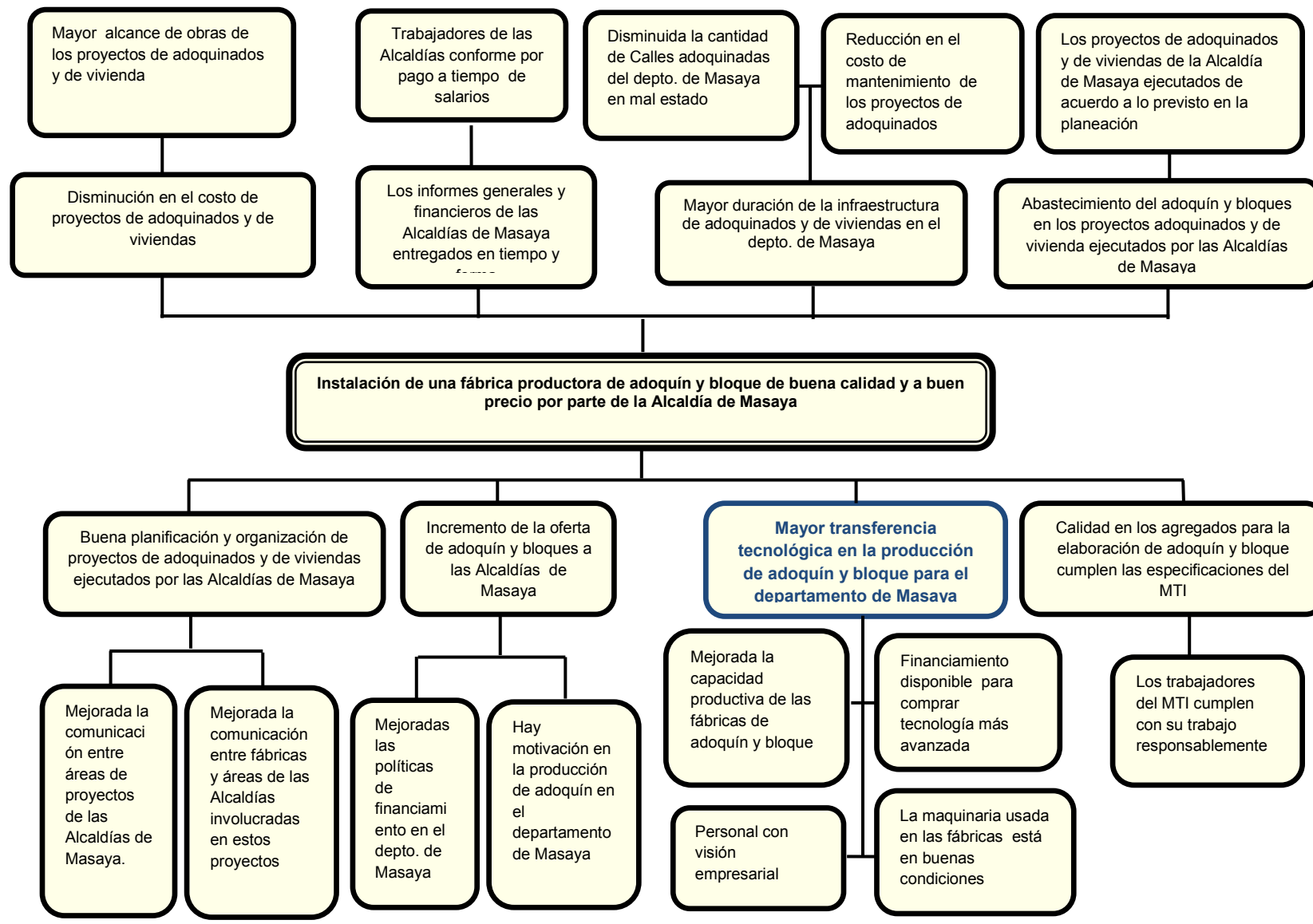
Fuente: elaboración propia

Figura 1. Árbol de problemas



E F F E C T O S - C A U S A S

Figura 2. Árbol de objetivos



FINES
-
MEDIOS

Tabla 4. Análisis cualitativo de alternativas

| Criterios | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Alternativa 4 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Coste | Medio | Medio | Alto++ | Medio/alto |
| Concentración de los Beneficiarios | Medio/alto | Medio | Medio | baja |
| Impacto Ambiental | bajo | Medio | Medio/Alto | Alto |
| Impacto de genero | Alto | Medio / alto | Medio /Alto | baja |
| Viabilidad técnica y económica | Media /Baja | Media /Alta | Alto++ | Media / baja |
| Mercado | baja | media | Media / Alta | Media / baja |
| Calidad | baja | Media / baja | Media / alta | Media |

Fuente: Elaboración propia

ALTERNATIVA 1: Mejorar la planificación y organización de los proyectos de adoquinados y viviendas.

ALTERNATIVA 2: Incentivar la producción en las fábricas productoras de adoquín y bloques.

ALTERNATIVA 3: Aumentar la transferencia tecnológica para la producción de adoquín y bloques en el departamento de Masaya.

ALTERNATIVA 4: Exigir a las fábricas productoras de adoquín y bloque el uso únicamente de agregados certificados por el MTI.

Tabla 5. Análisis cuantitativo de Alternativas

| Criterios | coeficiente | Alternativa 1 | | Alternativa 2 | | Alternativa 3 | | Alternativa 4 | |
|------------------------------------|-------------|---------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|
| Coste | 4 | 3 | 12 | 3 | 12 | 5 | 20 | 4 | 16 |
| Concentración de los Beneficiarios | 4 | 4 | 16 | 3 | 12 | 3 | 12 | 1 | 4 |
| Impacto Ambiental | 4 | 5 | 20 | 3 | 12 | 4 | 16 | 1 | 4 |
| Impacto de genero | 3 | 5 | 15 | 4 | 12 | 4 | 12 | 1 | 3 |
| Viabilidad técnica y económica | 5 | 2 | 10 | 4 | 20 | 5 | 25 | 2 | 10 |
| Mercado | 4 | 1 | 4 | 3 | 12 | 4 | 16 | 2 | 8 |
| Calidad | 5 | 2 | 10 | 2 | 10 | 4 | 20 | 3 | 15 |
| | | 87 | | 90 | | 121 | | 60 | |

Fuente: Elaboración propia

ALTERNATIVA 1: Mejorar la planificación y organización de los proyectos de adoquinados y viviendas.

ALTERNATIVA 2: Incentivar la producción en las fábricas productoras de adoquín y bloques.

ALTERNATIVA 3: Aumentar la transferencia tecnológica para la producción de adoquín y bloques en el departamento de Masaya.

ALTERNATIVA 4: Exigir a las fábricas productoras de adoquín y bloque el uso únicamente de agregados certificados por el MTI.

Según los resultados mostrados en las tablas 4 y 5 la alternativa de mayor viabilidad técnica y económica, de mayor impacto positivo sobre los beneficiarios y como mejor alternativa para mejorar la calidad del adoquín y el bloque, además de su impacto positivo en el mercado es la Alternativa 3.

Si bien es cierto que producirá cierto impacto ambiental negativo se podrían adoptar medidas de mitigación. Además, si bien es cierto que ofrece mayor oportunidad de empleo sobre el género masculino, se beneficia indirectamente el género femenino al traer beneficio a las familias de los beneficiados son empleos.

2.2. MATRIZ DE SUSCRIPTORES

Tabla 6. Matriz de suscriptores

| Variables | Sub-variables | Indicadores | Métodos | Herramientas |
|---|---------------|---|--|------------------------|
| Demanda potencial insatisfecha de adoquín y bloques en el departamento de Masaya. | Demanda | Consumo de adoquín y bloques en proyectos ejecutados por alcaldías del depto. de Masaya en los últimos 5 años Proyectos de viviendas ejecutados por ONG's y gobierno central en los últimos 5 años Crecimiento de población | Método de los mínimos cuadrados para la proyección de la demanda | Microsoft office Excel |
| | Oferta | Número de fábricas existentes Localización de las fabricas existentes Capacidad instalada y utilizada por fabricas existencias Calidad y precio Planes de expansión. Inversión fija y numero de trabajadores | Método de los mínimos cuadrados para la proyección de la oferta | Microsoft office Excel |
| Los precios y el canal de comercialización del | Precios | Costo de la materia prima Producto interno bruto | La media ponderada | Microsoft office Excel |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|------------------------|
| adoquín y el bloque que se oferta actualmente en el departamento de Masaya. | | Inflación | | |
| | comercialización | Volumen de la venta | La media ponderada | Microsoft office Excel |
| Condiciones técnico-operativas para la nueva planta productora de adoquín y bloque | Tamaño de la planta | Demanda potencial insatisfecha. Capacidad de diseño del equipo a utilizar. Materia prima Suministros e insumos Tecnología y equipos | Método de Lange para la determinación del tamaño de la planta | |
| | Localización de la planta | Costos de adquisición del terreno Distancia a los proveedores de la materia prima Cercanía al mercado meta Cercanía a la competencia | Método cualitativo por puntos Método del centro de gravedad | Microsoft office Excel |
| | Proceso de producción | Costos de producción Costos por administración directa e indirecta. Tamaño de mercado Condiciones de crédito Planes de expansión de fábricas existentes Inversión fija Número de trabajadores de la fabrica Avance tecnológico. Costo de la mano de obra | Diagramas de procesos de producción. | |
| | Equipo de la planta | Valor de adquisición de los equipos El proveedor Dimensiones del equipo Capacidad de diseño Flexibilidad en el proceso Mano de obra necesaria | Análisis Cualitativo | Microsoft office Excel |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|
| | | Costo de mantenimiento Consumo de energía eléctrica Infraestructura necesaria Equipos auxiliares Refacciones en el país Proveniencia de los repuestos Costo de flete y seguro | | |
| | Distribución de la planta | Integración total Distancia de recorrido Utilización del espacio cubico Seguridad y bienestar para el trabajador Flexibilidad en el proceso | Diagrama de recorrido y SLP | |
| | organización humana de la planta | Organización jurídica Organización de personal | | |
| | Obras civiles | Tamaño del proyecto | | Auto CAD 2010 |
| El monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo la instalación de la planta productora de adoquín y bloque. | Costos de producción. | Depreciación de la maquinaria Control de la calidad Precio de mano de obra directa e indirecta Precio de materia prima Costos de insumos Pago de seguros | | Microsoft office Excel |
| | Costos de administración y ventas | Organización del personal Gatos de oficinas y administrativos | | Microsoft office Excel |
| | Inversión inicial | Activos fijo Activos diferidos imprevistos | | Microsoft office Excel |
| | Plan de inversión | Tiempo de entrega de los equipos | | Microsoft Office Project |

| | | | | |
|--|------------------------------|--|--|------------------------|
| | | Alcance de las obra civiles | | |
| | Depreciación y amortización. | Valor de adquisición de los equipos Vida útil de los equipos | Método de la línea recta para el cálculo de las depreciaciones | Microsoft office Excel |
| | Capital de trabajo | Productos en procesos Inventarios Producto terminado Cuentas por cobrar Cajas y bancos Cuentas por pagar | | Microsoft office Excel |
| | Punto de equilibrio | Costos de producción Costos fijos totales Costos variables Costos financieros Ingresos por ventas | | Microsoft office Excel |
| | Costo de capital | Inflación de la moneda Tas de riesgo de la inversión Nivel de financiamiento Tasa de interés del financiamiento Plazo para el pago de la deuda | Media ponderada | Microsoft office Excel |
| | Financiamiento | Aportación de capital Costo del financiamiento Nivel de financiamiento Costo de capital Forma de pago de la deuda | Métodos de amortización del crédito refaccionario | Microsoft office Excel |
| | Estado de resultados | Ingresos por ventas Costos de producción costos generales Costos financieros | | Microsoft office Excel |

| | | | | |
|---|--|--|---|------------------------|
| | | Pago del IR Depreciación y amortización Pago a principal | | |
| | Balance general | Activos fijo Incremento en el capital de trabajo | | Microsoft office Excel |
| La rentabilidad económica en invertir en la planta productora de adoquín y bloque. | Valor presente Neto VPN | Flujos netos de efectivos Tasa mínima atractiva de retorno Valor de salvamento Inversión inicial | Valor presente neto (VPN) para el cálculo de la rentabilidad económica | Microsoft office Excel |
| | Tasa interna de Retorno TIR | Valor actual neto Flujos netos de efectivo | Tasa interna de rendimiento (TIR) para el cálculo de la rentabilidad económica | Microsoft office Excel |
| | Razones financieras del proyecto | Activo circulante Pasivo circulante Utilidad bruta Monto del financiamiento Costos financieros | Razón circulante Prueba del ácido Tasa de deuda Número de veces que se gana el interés | Microsoft office Excel |
| | Análisis de sensibilidad de la TIR con variaciones en las ventas | Volumen de las ventas | VAN y la TIR para el cálculo de la rentabilidad económica. Métodos iterativos | Microsoft office Excel |
| | Análisis de sensibilidad de la TIR con variaciones en el nivel de financiamiento | Nivel de financiamiento Número de veces ganado el interés | VAN y la TIR para el cálculo de la rentabilidad económica. Métodos iterativos | Microsoft office Excel |
| El impacto ambiental que provocara, durante su implementación y durante su operación, la planta productora de adoquín y bloque. | Situación actual del área de influencia | Patrimonio natural Aspectos físico – naturales | | |
| | Impactos ambientales sin proyecto | Problemas ambientales en el área de influencia | Matriz de Leopold | |
| | Impacto ambientales con proyecto | Impactos ambientales durante la implementación y operación del proyecto | Matriz de Leopold | |

Fuente: elaboración propia

CAPITULO IV

Estudio de Mercado

4.1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es el primer estudio y a la vez el más importante, ya que este es la base para el estudio técnico – operativo, el cual a su vez es la base para el estudio económico y para la evaluación económica.

Al terminar este estudio sabremos si existe un posible mercado para nuestro adoquín y bloque. Conoceremos la demanda potencial insatisfecha, la cual representa la cantidad de adoquines y bloques que el mercado, en el que se pretende entrar a competir necesita y que nuestra competencia no es capaz de abastecerles. Así también, se establecerá el precio y el canal de comercialización que se adoptara para esta nueva fábrica.

Además, se hará referencia a nuestro segmento de mercado y sus características socioeconómicas; el producto con su clasificación, ventajas y desventajas; y la competencia.

4.2. EL MERCADO

Nuestro estudio de mercado se limita al departamento de Masaya y se segmenta en base al estudio de cuatro variables elementales como lo son: la demanda, la oferta, el precio y la comercialización.

Por cuanto en el departamento de Masaya está ubicado nuestro mercado meta señalaremos la situación socioeconómica actual de este y posteriormente mencionaremos las instituciones involucradas directa o indirectamente al campo de la construcción donde se hace uso del adoquín y el bloque.

4.2.1. ASPECTO SOCIO-ECONOMICO DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA^x.

En este apartado se aborda lo relacionado a población y economía del departamento de Masaya.

4.2.1.1. Población.

^x Documento: "CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA", Pág. 32-34

El departamento de Masaya para el año 2009, proyectaba una población de 317,671 habitantes, el más densamente poblado en el territorio nacional después de Managua, teniendo 520.11 habitantes por kilómetro cuadrado.

4.2.1.1.1. Crecimiento poblacional

El crecimiento poblacional del departamento ha variado drásticamente en los últimos 50 años, según cifras oficiales provenientes de los censos nacionales, correspondientes a los años de 1971, 1995 y 2005. Pasando de 4.09% entre 1971 y 1995 a 1.8% entre 1995 y 2005.

Tabla 7. Tasa de crecimiento del departamento

| | Censo | | | |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| | 1971 | 1995 | 2005 | 2009 |
| Población Total | 92,152 | 241,354 | 289,988 | 317,671 |
| Años transcurridos entre períodos | 24 | 10 | 4 | |
| TAC | 4.09% | | 1.80% | |

Fuente: INEC/INIDE. Censos 1971, 1995, 2005, 2009 → proyecciones

Para 1971, la población de Masaya era de 92,152 habitantes creciendo en un 161.90% en un lapso de 24 años hasta ser 241,354 habitantes en 1995. Este fenómeno está vinculado estrechamente al proceso de emigración interna provocada en primera instancia por los desplazados de la ciudad de Managua a raíz del terremoto de 1972. Otro relevante fue el conflicto bélico de la década de 1980 con la movilización de un gran número de refugiados.

En el periodo de 1995 a 2005, la tasa de crecimiento fue de 1.8% anual, teniendo un aumento de 48,634 habitantes y tomando en cuenta las proyecciones, los habitantes aumentaron a 76,317 en el 2009. La reducción en la tasa de crecimiento poblacional entre 1995 y 2005-2009 se basa en la ausencia de hechos significativos que motivaran un desplazamiento de un segmento importante de población de otras partes del país hacia Masaya, a diferencia del período anterior.

Otro punto a tener presente en esta reducción es la emigración internacional de habitantes de Masaya hacia Costa Rica principalmente, asociados estos movimientos a factores de orden económico.

4.2.1.1.2. Distribución de la población urbana y rural

En la siguiente tabla se detalla la población urbana y rural de cada municipio con base el último censo del INIDE en el 2005 (proyecciones 2009).

Tabla 8. Distribución de la población urbana y rural

| Municipio | Municipio | | Urbana | | Rural | | % / Municipio | |
|---------------------|----------------|--------------|----------------|------------|----------------|------------|---------------|-------|
| | Hab. | % / Depto. | Hab. | % / Depto. | Hab. | % / Depto. | Urbano | Rural |
| | | | | | | | | |
| Nindirí | 44,988 | 14.2% | 24,113 | 13.7 | 20,876 | 14.7 | 53.6% | 46.4% |
| Masaya | 151,432 | 47.7% | 94,090 | 53.6 | 57,342 | 40.4 | 62.1% | 37.9% |
| Tisma | 10,969 | 3.5% | 3,905 | 2.2 | 7,064 | 5.0 | 35.6% | 64.4% |
| Catarina | 8,455 | 2.7% | 7,108 | 4.0 | 1,347 | 0.9 | 84.1% | 15.9% |
| San Juan de Oriente | 5,680 | 1.8% | 3,354 | 1.9 | 2,326 | 1.6 | 59.0% | 41.0% |
| Niquinohomo | 15,692 | 4.9% | 8,710 | 5.0 | 6,983 | 4.9 | 55.5% | 44.5% |
| Nandasmo | 12,156 | 3.8% | 7,630 | 4.3 | 4,526 | 3.2 | 62.8% | 37.2% |
| Masatepe | 34,472 | 10.9% | 16,499 | 9.4 | 17,973 | 12.7 | 47.9% | 52.1% |
| La Concepción | 33,825 | 10.6% | 10,186 | 5.8 | 23,639 | 16.6 | 30.1% | 69.9% |
| Depto. | 317,671 | 100.0 | 175,595 | 100 | 142,076 | 100 | | |

Fuente: Censos 2005 INEC/INIDE. Datos proyectados al 2009

En el Cuadro anterior, se observa que el Municipio que posee, en el año 2009, mayor población urbana es Masaya con 94,090 habitantes, ello se debe a que es la cabecera departamental y es en la que se concentra la mayor actividad del departamento, seguido de Nindirí con 24,113 habitantes. Es importante mencionar que Catarina es el municipio más urbanizado del departamento con 7,108 habitantes en el área urbana que representaba el 84.1% del municipio.

4.2.1.2. Masaya y sus características económicas

Las características económicas de cada uno de los municipios del departamento de Masaya se basan en una construcción histórica a través de una mezcla de las tradiciones indígenas con agentes de modernismo. Es así como se desarrollan diversas actividades económicas habiendo especificidades en cada territorio bajo

un marco general donde las actividades del comercio, la producción agrícola y/o industrial de micro, pequeña y mediana unidades productivas son las de mayor relevancia. En los últimos años se ha incorporado a la dinámica local el turismo como una actividad de crecimiento.

La estructura socio-productiva del Departamento de Masaya es similar en términos básicos, habiendo particularidades en cada uno de los municipios en cuanto al giro económico, basado en la producción agropecuaria en mayor o menor medida y en la producción artesanal, los cuales han impulsado el desarrollo de las actividades comercial y de servicio en los últimos años, llegando a convertirse en la principal rama económica, representando el 54.2% de la actividad productiva total a nivel departamental, en comparación al 46.9% en el nivel nacional.

El presente análisis se basa en una revisión básica de la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI) para definir las características más sobresalientes de cada uno de los municipios. En este estudio la población en edad de trabajar (PET) se considera de los 10 a 64 años, según parámetros del censo 2005 que define la PET a partir de los 10 años.

Tabla 9. Distribución porcentual de la población según condición de actividad

| Municipio | PEA Total % | PEA Ocupada % | PEA desocupada % | PEI total % |
|---------------------|-------------|---------------|------------------|-------------|
| Nindirí | 49.70 | 96.60 | 3.40 | 50.30 |
| Masaya | 51.30 | 97.10 | 2.90 | 48.70 |
| Tisma | 45.10 | 97.20 | 2.80 | 54.90 |
| Catarina | 47.80 | 98.50 | 1.50 | 52.20 |
| San Juan de Oriente | 57.00 | 98.20 | 1.80 | 43.00 |
| Niquinohomo | 46.90 | 97.10 | 2.90 | 53.10 |
| Nandasmo | 52.90 | 98.50 | 1.50 | 47.10 |
| Masatepe | 47.00 | 96.50 | 3.50 | 53.00 |
| La Concepción | 46.80 | 97.10 | 2.90 | 53.20 |

Fuente: INEC/INIDE. Censos 2005

En la tabla anterior se observa el alto porcentaje de la Población Económicamente Inactiva, que es casi el 50% del total de la Población Económicamente Activa a

nivel departamental, llegando a ser de un 54.9% en el caso de Tisma y superior al 52% para los municipios de Catarina, Niquinohomo, La Concepción y Masatepe.

Los municipios con mayor porcentaje de población económicamente activa son San Juan de Oriente, Nandasmo y Masaya, con el 57%, 52,9% y 51.3% respectivamente.

4.2.1.2.1. PEA ocupada según sectores económicos

Los tres sectores económicos en que se dividen las actividades de los trabajadores del departamento son: sector Primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca); sector secundario (explotación de minas y cantera, industria manufacturera y construcción); sector terciario (comercio en general, transporte y comunicaciones, establecimientos financieros y servicios comunales, sociales y personales).

Tabla 10. Distribución de sectores económicos

| Municipio | Sector | | |
|---------------------|------------|--------------|-------------|
| | Primario % | Secundario % | Terciario % |
| Nindirí | 11 | 35 | 53 |
| Masaya | 9 | 33 | 58 |
| Tisma | 39 | 24 | 36 |
| Catarina | 11 | 26 | 62 |
| San Juan de Oriente | 13 | 57 | 31 |
| Niquinohomo | 33 | 21 | 45 |
| Nandasmo | 20 | 40 | 40 |
| Masatepe | 25 | 24 | 51 |
| La Concepción | 24 | 16 | 60 |

Fuente: INEC/INIDE. Censos 2005

El sector económico más representativo es el terciario, siendo los municipios de Catarina, La Concepción y Masaya los destacados en esta actividad. Es importante señalar que la dinámica del crecimiento en este sector se debe al peso cada vez más importante de la rama de comercio en general y el crecimiento del turismo. El sector primario, tiene mucha importancia dentro del departamento,

sobresalen los municipios de Tisma, Niquinohomo y la Concepción, teniendo mayor población ocupada trabajando en este sector.

En el sector secundario sobresalen los municipios de San Juan de Oriente con el 57% de su población ocupada en este sector, seguido del municipio de Nandasmo con 40% de su población.

4.2.2. SECTORES INVOLUCRADOS CON EL USO DEL ADOQUÍN Y EL BLOQUE.

4.2.2.1. Sectores involucrados directamente.

Son todos los sectores ligados directamente al campo de la construcción donde se usa el adoquín y el bloque, entre las cuales tenemos:

- a. Alcaldías del departamento de Masaya.
- b. Empresas constructoras.
- c. Población en general
- d. El FOMAV.
- e. El MTI.

4.2.2.2. Sectores involucrados indirectamente

No construyen, sino que elaboran planes para dar respuesta a los problemas sociales de acuerdo a las condiciones económicas.

De las instituciones que intervienen indirectamente en la construcción dentro del departamento de Masaya se pueden mencionar:

- El instituto de la vivienda urbana y rural (INVUR).
- Centro de promoción de desarrollo Local (CEPRODEL).
- Masaya sin fronteras (MASINFA).
- Centro de Estudios y Promoción del Habitar (HABITAR).
- El fondo de inversión social de Emergencia (FISE).

4.2.3. LA COMPETENCIA

Para la identificación de la competencia se orientaron entrevistas a las Alcaldías municipales y de esta manera darnos cuenta de quienes actualmente proveen de

este producto al departamento de Masaya. Posteriormente confirmamos dirigiendo entrevistas personales a cada una de las fábricas.

Tabla 11. La competencia

| Empresa | Ubicación | Tipo | Producto principal | Otros productos | Observaciones |
|--|--|-------------------|---|---|--|
| CEDESA | En los límites entre Veracruz y el portillo (Nindirí) | Industrial | Adoquín entero tipo tráfico. (10*22*24 cm) Bloque normal. (6*8*16 plg) | Bloque de 4*8*16 plg, 8*8*16 plg y medios bloques de 6*8*8 plg. Con aristas y sin aristas. Bloque viga de 6*8*16 plg, Bloque "L" Bordillos para cuneta Medio adoquín tipo tráfico | Tiene su propio laboratorio de materiales, en el cual hace pruebas de compresión a compresión simple al bloque y al adoquín, revisión de los parámetros de calidad de los agregados. |
| AGRENIC SA | km. 14 carretera a Masaya, 8.5 km al este. Veracruz, Nindirí – Masaya. | Industrial | Adoquín entero tipo tráfico. (10*22*24 cm) Bloque normal. (6*8*16 plg) | Adoquín rectangular de 8.5*10*20 cm, bordillos de concreto, bloques L, Bloque U y bloque roca. Bloques de 8", 6" y 4" | Cuenta con tres unidades de producción, una planta de trituración, planta de asfalto y planta de pre-fabricados |
| CONCRETERA TOTAL | km 14 de la carretera a Masaya, 9 km al este. Sala de ventas en el km 12 de la carretera a Masaya. | Industrial | Adoquín entero tipo tráfico. (10*22*24 cm) Bloque normal. (6*8*16 plg) | Adoquín rectangular de 20*10*6 cm Adoquín colonial de 3,500 PSI | Cuatro unidades de producción Planta de producción de postes pretensados. Planta de producción de tubos de concreto Planta de producción de pre-fabricados pesados Planta de producción de prefabricados livianos. |
| COPRENIC | Plantel central en Acahualinca detrás de talleres casa pelas y plantel km 16, carretera a Masaya. | Industrial | el bloque de 8", 6" y 4" | bloque esquinero, medio bloque, bloque viga y bloque remate | |
| Ladrillería San Pablo | km 9 ½ carretera a Masaya 150 vrs al este. | Industrial | Bloques y ladrillos. | adoquines decorativos | |
| Fábrica de bloques y ladrillos Lisa Mara | Km 31 carretera Masaya - Catarina | Semi - industrial | Bloque normal y ladrillos | Tubos de concreto, decorados, lavaderos | |

Fuente: Elaboración propia, elaborado en base datos obtenidos por medio de entrevistas

Normalmente las fábricas de adoquín de tipo semi-industrial no producen todo el año, sino solo ciertos periodos de alta demanda en que las fábricas industriales no dan abasto. El resto del año se dedica a la producción de bloque normal y productos varios por no poseer la capacidad de producir el adoquín en grandes volúmenes y con la calidad requerida. Solo el MTI consume el 95 % de la oferta a nivel nacional y el 5 % se distribuye entre las Alcaldías municipales y la empresa privada^{xi}.

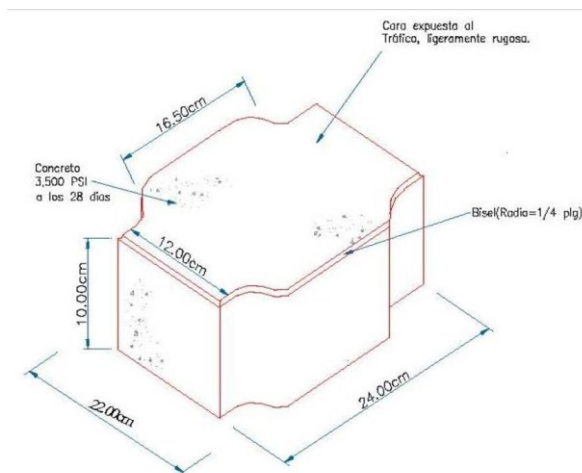
4.3. EL PRODUCTO

Los productos a ofrecer serán: el adoquín estándar tipo tráfico y el bloque hueco de dos celdas, con cejas. Además, con el fin de acaparar un mayor mercado, se podrá ofrecer posteriormente el medio adoquín y el medio bloque.

El adoquín tendrá las dimensiones de 22cm de ancho, 24cm de largo y 10cm de espesor, tendrá una resistencia a la compresión de 3,500 PSI (245 kg/cm²) a los 28 días.

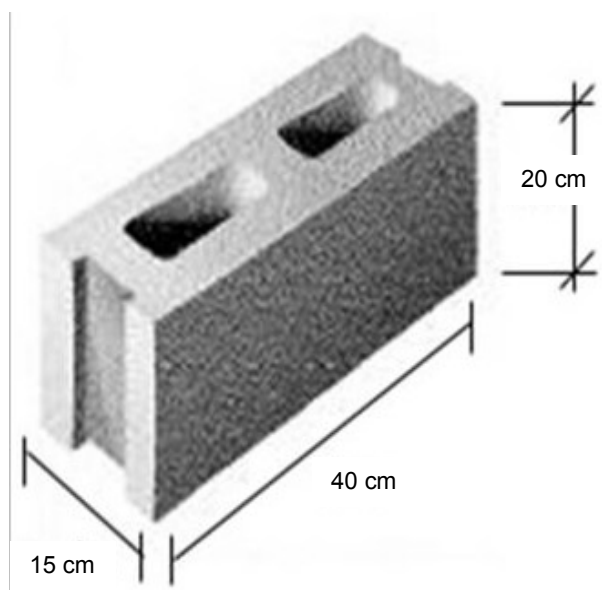
El bloque tendrá las dimensiones de 15 cm (6 pulgadas) de ancho, 20 cm (8 pulgadas) de alto y 40 cm (16 pulgadas) de largo. Tendrá una resistencia a la compresión de 782 PSI (55 kg/cm²) a los 28 días.

Figura 5. Adoquín de concreto estándar, tipo tráfico



Fuente: Documento de Licitación. LPI-016-2007. Pág. No 62

^{xi} Gerardo Hernández, Presidente de la Cámara de Urbanizadoras de Nicaragua.

Figura 6. Bloque normal, hueco con cejas

Fuente: Elaboración propia.

Todos nuestros productos cumplirán con las especificaciones mínimas de calidad según las normas aceptadas por el MTI en cuanto a su apariencia, dimensionamiento y resistencia a compresión.

4.3.1. OTROS PRODUCTOS

Entre otros productos de la misma especie que podrían producirse con el mismo sistema están: Bordillos de concreto, ladrillos de cuarterón, ladrillos, conos de anclaje, bancas, etc.

4.3.2. PRODUCTOS SIMILARES.

Los productos similares son elementos prefabricados de la misma especie del adoquín que se pueden elaborar con la misma maquina con solo el cambio del molde.

4.3.2.1. Productos similares al adoquín

Se tiene: el medio adoquín largo, medio adoquín corto, adoquín de color, adoquín rectangular, adoquín biselado, adoquín colonial, adoquín circular, adoquín ecológico, baldosines, etc.

4.3.2.2. Productos similares al bloque

Se tiene: el bloque roca, medio bloque con arista y sin arista (cejas), bloque de viga (tipo U), bloque L, bloque hueco de tres celdas, bloque con 2 y 4 aristas (cejas), bloques sin aristas.

4.3.3. PRODUCTOS SUSTITUTOS

Los productos sustitutos son los productos que tienden a reemplazar el uso del adoquín o el bloque, ya sea por factores económicos o preferencias del cliente.

4.3.3.1. Productos sustitutos del adoquín

Entre los productos que pueden sustituir al adoquín se encuentran:

- 1) Conformación y compactación de sub-rasante
- 2) Balastado
- 3) Empedrado
- 4) Concreto hidráulico
- 5) Concreto Asfáltico

4.3.3.2. Productos sustitutos del bloque

Entre los productos que pueden sustituir al bloque se encuentran:

Adobe, Bloque pómez, Concreto Monolítico, Ladrillo Cuarterón, Lamina Fibrocemento, Lámina Metálica, Losetas de Concreto, Madera, Piedra Cantera, piedra pómez, Taquezal, Bloque de Barro, Plywood, Pared Ferrocemento.

4.3.4. PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

4.3.4.1. Productos complementarios del adoquín

Se puede mencionar los materiales que se utilizan en el encunetado o en la estructura de pavimento de los cuales se pueden mencionar: bordillos de concreto, medio bordillo, piedra cantera, material selecto, arena, hierro, piedrín y cemento.

4.3.4.2. Productos complementarios del bloque

Se pueden mencionar algunos productos que se utilizan en la construcción de muros a base de bloque como: hierro, cemento, arena, piedra triturada, agua, madera, clavos, etc.

4.3.5. NATURALEZA Y USOS DEL PRODUCTO

4.3.5.1. Naturaleza del producto

Con el objetivo de tipificar nuestros productos se adopta la siguiente clasificación:

- Por su vida de almacén pueden clasificarse como duradero (no perecedero).
- Según su consumo se trata de productos de conveniencia básico, porque la compra se planea.

Estos productos son generalmente conocidos en el mercado y no requieren de marca o etiqueta para su venta, por su grado de dureza difícilmente se deterioran al ser transportados, por tanto no necesitan ser empacados.

4.3.5.2. Usos del adoquín

El uso más común es en el empedrado de calles de tráfico vehicular, conocido como pavimento semirrígido o semiflexible. Entre otros sitios como:

- a. Estaciones de servicios (gasolineras).
- b. Patios de estacionamiento.
- c. Paradas de vehículos de transporte colectivos.
- d. Pisos de fábricas.
- e. Exposiciones y ferias.
- f. Pasos a nivel con vías férreas.
- g. Pisos rurales, tambos, canales, bebedores.
- h. Calles, carreteras y aeropuertos.
- i. Depósitos de mercadería.
- j. Aceras o senderos peatonales.
- k. Revestimiento de cauce.
- l. Separadores de sentido en circulación.
- m. Avisadores de peligro en curvas y pasos a nivel ferroviario e intersección de caminos.

4.3.5.3. Usos del bloque

- a. Construcción de edificios ya sea para viviendas o centros de comercio
- b. Patios de viviendas y de centros de comercio.

- c. Muros perimetrales de terreno
- d. Jardines
- e. Estacionamientos.
- f. Losas de nervios.

4.3.6. VENTAJAS DEL PRODUCTO

4.3.6.1. Ventajas del adoquín

4.3.6.1.1. Ventajas desde el punto de vista constructivo

- a) Son elementos prefabricados controlados en fábrica.
- b) La instalación y los acabados son sencillos.
- c) no intervienen procesos térmicos ni químicos de consideración.
- d) Se puede construir el pavimento y dar servicio desde el mismo día.
- e) generan un alto nivel de empleo al ser intensivos en mano de obra.
- f) Requieren la utilización de poca maquinaria al momento de la instalación.
- g) Al ser elementos pequeños y no estar unidos rígidamente, se adaptan a cualquier variación en el alineamiento horizontal y vertical de la vía.

4.3.6.1.2. Ventajas respecto al manejo y mantenimiento

- a) Facilidad de Mantenimiento y Reposición dada las incomodidades que representan las obras de construcción para la población en general ya sean sustituciones o reparaciones.
- b) el pavimento con adoquines de concreto es reutilizable, se puede almacenar y volver a colocar.
- c) No se requiere de sobre capas para mantener un buen nivel de servicio, como el caso de los pavimentos asfálticos.

4.3.6.1.3. Ventajas debidas a su apariencia

- a) Al ser los elementos de un mismo tamaño, inducen un sentimiento de orden en la vía. Con la existencia de juntas se rompe con la monotonía de los otros tipos de pavimentos.
- b) Se pueden fabricar adoquines de diferentes colores, por lo que se pueden incorporar figuras, señales y demarcaciones duraderas que dan una mayor belleza al pavimento y a la vez pueden ser removidas con facilidad.

4.3.6.1.4. Ventajas desde el punto de vista de la seguridad

- a) A los pavimentos de adoquines se les puede incorporar señales o ser utilizados en zonas para disminuir la velocidad de los vehículos o de velocidad restringida.
- b) Por su rugosidad, tienen una distancia de frenado menor a otros tipos de pavimento por lo que dan mayor seguridad a conductores y peatones.

4.3.6.1.5. Ventajas relativas a la durabilidad

- a) Por la calidad que se exige en adoquines, se garantiza su durabilidad y resistencia a la abrasión del tráfico y acciones de la intemperie.
- b) El adoquín de concreto por si solo tiene una vida útil casi ilimitada.
- c) En pavimento con adoquines, con reparaciones menores, puede alcanzar una vida útil de 40 años respecto a otros tipos de pavimento que duran solo 20 años.

4.3.6.1.6. Ventajas relativas al costo de construcción

- a) No requiere de mano de obra especializada.
- b) Los materiales que se requieren para su fabricación y construcción son nacionales, con lo cual existe un importante ahorro de divisas para el país.

4.3.6.2. Ventajas del bloque

- a. El bloque al ser elaborado de concreto se puede obtener con la resistencia que se desee para diversos fines con solo emplear los agregados adecuados, un buen proporcionamiento y llevar un buen control en la elaboración del mismo.
- b. La utilización adecuada de los huecos de los bloques es importante ya que si en ellos se construyen vigas de amarres, columnetas, columnas, etc., se logra un importante ahorro en formaletas, tanto en mano de obra, como en los materiales que los forman.
- c. si se planean adecuadamente las instalaciones específicas (electricidad, hidráulica, etc.), se puede utilizar los huecos de los bloques para alojarlas,

logrando con ello ahorros importantes en ranuras y posteriores recubrimientos, así como el acarreo de escombros que dejan esas ranuras.

- d. Tiene como ventaja importante la de ser un aislante térmico y acústico, así como también presentar resistencia al fuego.

4.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4.4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE ADOQUIN

En nuestro estudio de mercado la demanda de adoquín estará representada por el número de unidades de adoquín que necesitan las Alcaldías a nivel del departamento de Masaya para ejecutar sus proyectos de adoquinado de calles, caminos y carreteras.

4.4.1.1. Demanda histórica de adoquín

El Resumen de ejecución en proyectos de adoquinados es lo que se presenta en la siguiente tabla, donde se ha plasmado la cantidad de metros cuadrados alcanzados en el periodo del 2005-2009, posteriormente, estos se utilizarán para la cuantificación de la demanda, la cual a su vez será útil en la proyección de la demanda.

Tabla 12. Alcance de proyectos de adoquinados, en el departamento de Masaya. En metros cuadrados

| Alcaldía Municipal | Año | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Catarina | 11,400 | 2,400 | 7,800 | 8,700 | 4,545 |
| La Concepción | 1,100 | 3,000 | 1,800 | 2,400 | 13,745 |
| Masatepe | 3,194 | 6,061 | 5,076 | 6,586 | 8,182 |
| Masaya. | 8,548 | 13,344 | 48,635 | 43,779 | 48,924 |
| Nandasmo | 2,048 | 10,500 | 1,386 | 6,522 | 10,921 |
| Nindirí | - | - | - | - | 29,742 |
| Niquinohómo | 2,540 | 1,230 | 3,475 | 5,851 | 5,095 |
| San Juan de Oriente | 1,500 | 4,914 | 9,966 | 3,600 | 3,241 |
| Tisma | 3,600 | - | 2,700 | - | 3,636 |
| Total | 33,930 | 41,449 | 80,838 | 77,438 | 128,031 |

Fuente: Entrevistas personales a los técnicos de proyectos de las Alcaldías municipales.

Vale la pena mencionar que la alcaldía municipal de Nindirí nos brindó únicamente la información perteneciente al año 2009, la información de años anteriores fue imposible obtenerla, dado a la carencia de documentación dentro de esa institución como producto de los inconvenientes en el cambio del gobierno municipal en el año 2009.

4.4.1.2. Quantificación de la demanda Histórica

A partir de los datos presentados en la tabla anterior se procede a la cuantificación de la demanda de adoquín, sabiendo que se necesitan 22 adoquines por metro cuadrado. Estos son los que se presentan en la siguiente tabla.

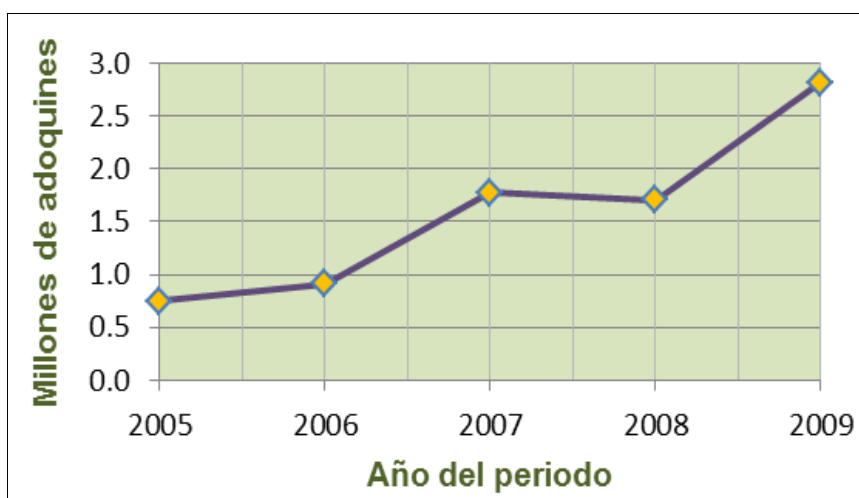
Tabla 13. Demanda de adoquín, en el departamento de Masaya, 2005 - 2009.

| Alcaldía Municipal | Año | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Catarina | 250,800 | 52,800 | 171,600 | 191,400 | 999,90 |
| La Concepción | 24,200 | 66,000 | 39,600 | 52,800 | 302,390 |
| Masatepe | 70,268 | 133,342 | 111,672 | 144,892 | 180,004 |
| Masaya. | 188,056 | 293,568 | 1,069,970 | 963,138 | 1,076,328 |
| Nandasmo | 45,056 | 231,000 | 30,492 | 143,484 | 240,262 |
| Nindirí | - | - | - | - | 654,324 |
| Niquinohómo | 55,880 | 27,060 | 76,450 | 128,722 | 112,090 |
| San Juan de Oriente | 33,000 | 108,108 | 219,252 | 79,200 | 71,302 |
| Tisma | 79,200 | - | 59,400 | - | 79,992 |
| Total | 746,460 | 911,878 | 1,778,436 | 1,703,636 | 2,816,682 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico 1, el año en que se dio la mayor demanda fue el año 2009, con los proyectos de arrastre del plan de adoquinado “calles para el pueblo” iniciado en el año 2008, con una demanda de 2,816,682 adoquines y el año de menor demanda fue el año 2005, con una demanda de 746,460 adoquines.

Grafico 1. Demanda de adoquín, en el departamento de Masaya, 2005 - 2009



Fuente: elaboración propia

4.4.1.3. Proyección de la demanda

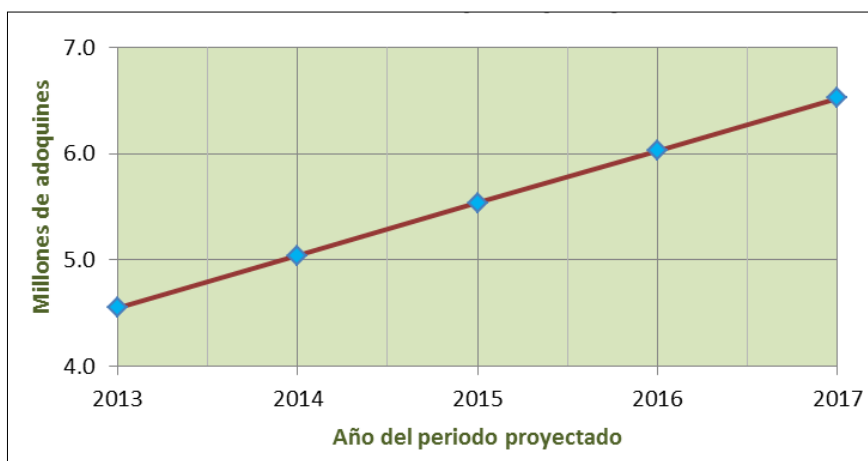
Con base en los datos de la cuantificación de la demanda histórica se procede a la elaboración de un pronóstico de la demanda de adoquín para el periodo del 2013, año en que la planta inicia sus operaciones, al 2017. Entonces se obtienen los datos que se muestran en la siguiente tabla

Tabla 14. Proyección de la demanda de adoquín.

| Año | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Unidades de adoquín | 4550,740 | 5043,960 | 5537,180 | 6030,400 | 6523,620 |

Fuente: Elaboración propia.

Grafico 2. Proyeccion de la demanda de adoquín 2013 - 2017



Fuente: elaboracion propia. basado en datos histotricos

De esta manera, la demanda de adoquín en el año 2017 será aproximadamente de 6.52 millones de adoquines.

4.4.2. ANALISIS DE LA DEMANDA DEL BLOQUE

Ahora, en nuestro estudio de mercado la demanda de bloques estará representada por el número de unidades de bloque que se necesitan para la construcción de viviendas a nivel del departamento de Masaya.

En estas condiciones, la demanda de bloque estaría indirectamente representada por el número de viviendas que se van a construir y por consiguiente por el déficit de viviendas existentes en los municipios que corresponden al departamento.

Después de investigar acerca de la construcción de viviendas en años anteriores y el déficit actual se supo que de todo el departamento de Masaya solo el municipio de Masaya tiene un documento formal denominado “PLAN MUNICIPAL DE VIVIENDAS 2009-2020” en el que se da a conocer además del el déficit de vivienda, el alcance de los proyectos de viviendas ejecutados por ONG’s, Gobierno municipal, Gobierno central, privado y Mixta en el periodo del 2000 al 2008^{xii}. Sin embargo se desconoce lo que corresponde a autoconstrucción.

A diferencia de los otros municipios que solo manejan el déficit que se deduce del ultimo censo 2005 de INEC/INIDE.

Este déficit se puede presentar de dos formas: el déficit cualitativo, que se refiere a la demanda por mejoramiento habitacional ligado directamente a la calidad de la vivienda existente; y el déficit cuantitativo, que se refiere a la reposición de la vivienda existente, que implica desde la construcción de nuevas unidades de vivienda, hasta la lotificación para urbanizaciones.

Por lo tanto, nuestra demanda queda indirectamente representada por la demanda cuantitativa, la cual a su vez se establece bajo los siguientes criterios:

^{xii} Documento: Plan municipal de viviendas 2009 – 2020, Ver en Anexos “PROYECTOS EJECUTADOS EN LA ULTIMA DECADA”, pág. 86

Estado físico. Basado en el mal y muy mal estado físico de las viviendas registradas, Estas viviendas necesitan reposición total, que adicionalmente pueden requerir un nuevo lote, en caso de localizarse inadecuadamente.

Mal ubicado. Viviendas con localización inadecuada por incompatibilidad de usos, afectaciones por derechos de vías, de cauces, riesgos naturales. Estas viviendas necesitaran según la particularidad del caso, de reposición en otro sitio. Puede también ocurrir, que la vivienda se encuentre en buen estado físico, sin embargo existe un peligro inminente por riesgo.

Por hacinamiento. Es el indicador promedio de habitantes por vivienda (hab/viv) a nivel municipal que varía en cada municipio, el promedio nacional es de 5 hab/viv que es coincidente con la densidad deseada municipal. De los tres criterios mencionados, este es el más notable.

En el hacinamiento influyen básicamente dos factores: la distribución de hogares por vivienda y el número de habitantes por hogar. La influencia de estos dos factores no se puede sumar para obtener el déficit total por aquello que, ambos factores pueden referirse a la misma vivienda. Es decir, existe al menos una vivienda ocupada por más de un hogar y alguno de los hogares tenga más de 5 personas.

4.4.2.1. Déficit de viviendas en el año 2005.

Para empezar el cálculo se presenta la distribución de la población por municipio y luego se tiene la distribución de viviendas por municipio con lo cual se puede obtener el numero de viviendas requeridas para esa población.

El municipio con mayor población es el municipio de Masaya con el 48.1% del departamento, distribuida en 66.3% en el área urbana y el 33.7% en el área rural. El de menor población es el municipio de san Juan de Oriente con el 1.6% del departamento, distribuido 54.8% en el área urbana y el 45.2% en el área rural. Ver **Tabla 15.** A continuación

Tabla 15. Distribución de población por municipio en el departamento de Masaya, año 2005

| Municipio | Urbana | | Rural | | Departamento | |
|---------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------------|
| | | | | | | |
| Catarina | 5,712 | 75,9% | 1,812 | 24,1% | 7,524 | 2,6% |
| La Concepción | 8,413 | 26,3% | 23,537 | 73,7% | 31,950 | 11,0% |
| Masatepe | 13,768 | 43,6% | 17,815 | 56,4% | 31,583 | 10,9% |
| Masaya | 92,598 | 66,3% | 46,984 | 33,7% | 139,582 | 48,1% |
| Nandasmo | 3,309 | 30,8% | 7,423 | 69,2% | 10,732 | 3,7% |
| Nindirí | 9,672 | 25,2% | 28,683 | 74,8% | 38,355 | 13,2% |
| Niquinohómo | 7,530 | 50,7% | 7,317 | 49,3% | 14,847 | 5,1% |
| San Juan de Oriente | 2,595 | 54,8% | 2,139 | 45,2% | 4,734 | 1,6% |
| Tisma | 3,807 | 35,6% | 6,874 | 64,4% | 10,681 | 3,7% |
| Suma | 147,404 | | 142,584 | | 289,988 | 100% |

Fuente: Elaboración propia. Basado en datos del INEC/INIDE censo 2005.

Tabla 16. Distribución de viviendas ocupadas por municipio en el departamento de Masaya, año 2005.

| Municipio | Urbana | | Rural | | Departamento | |
|---------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------------|
| | Viviendas | % | Viviendas | % | viviendas | % |
| Catarina | 1,127 | 75.3% | 370 | 24.7% | 1,497 | 2.7% |
| La Concepción | 1,593 | 27.2% | 4,264 | 72.8% | 5,857 | 10.6% |
| Masatepe | 2,572 | 41.9% | 3,570 | 58.1% | 6,142 | 11.1% |
| Masaya | 16,865 | 65.2% | 8,986 | 34.8% | 25,851 | 46.9% |
| Nandasmo | 617 | 29.7% | 1,459 | 70.3% | 2,076 | 3.8% |
| Nindirí | 1,932 | 24.4% | 6,000 | 75.6% | 7,932 | 14.4% |
| Niquinohómo | 1,471 | 50.9% | 1,417 | 49.1% | 2,888 | 5.2% |
| San Juan de Oriente | 244 | 35.9% | 436 | 64.1% | 680 | 1.2% |
| Tisma | 781 | 35.2% | 1,437 | 64.8% | 2,218 | 4.0% |
| SUMA | 27,202 | | 27,939 | | 55,141 | 100% |

Fuente: Elaboración propia. Basado en datos del INEC/INIDE Censo 2005.

El municipio de Masaya, con el mayor número de viviendas del departamento, posee el 65.2% en el área urbana, el 34.8% en el área rural y representa el 46.9% de viviendas de todo el departamento. El municipio de menor número de viviendas

es el de San Juan de Oriente con el 1.2% del departamento, con el 35.9% en el área urbana y el 64.1% en el área rural.

Tabla 17. Distribución del déficit de viviendas por municipio en el departamento de Masaya, año 2005.

| Municipio | Urbana | Rural | Departamento |
|---------------------|--------------|------------|--------------|
| Catarina | 15 | - | 15 |
| La Concepción | 90 | 443 | 533 |
| Masatepe | 182 | - | 182 |
| Masaya | 1,655 | 411 | 2,066 |
| Nandasmo | 45 | 26 | 71 |
| Nindirí | 2 | - | 2 |
| Niquinohómo | 35 | 46 | 81 |
| San Juan de Oriente | 275 | - | 275 |
| Tisma | - | - | - |
| SUMA | 2,299 | 926 | 3,225 |

Fuente: Elaboración propia.

El municipio con el mayor déficit de viviendas es el municipio de Masaya con 1,655 viviendas a nivel urbana y de 441 viviendas en el área Rural, para un total de 2,066 viviendas en todo el municipio. El municipio con mayor déficit en el área rural es el municipio de la Concepción.

En los municipios como: Catarina, Masatepe, Nindirí y San Juan de Oriente no hay déficit en el área rural, a diferencia del municipio de Tisma que no posee déficit en todo el municipio.

4.4.2.2. Demanda de viviendas por incremento de la población.

La demanda de viviendas por incremento de población esta dada por el incremento de población que también necesita de una vivienda.

La proyección de la población se efectuó utilizando el método Geométrico y se obtuvo los siguientes datos:

En la tabla 18 encontramos que en el periodo del 2006 - 2012 el déficit de viviendas se incrementa en 7,713 y en el periodo del 2013 - 2017 se necesita 6,131 viviendas más.

Tabla 18. Déficit de vivienda por crecimiento poblacional en el departamento de Masaya.

| Municipio | Periodo de crecimiento | |
|---------------------|------------------------|--------------|
| | 2006 - 2012 | 2013 - 2017 |
| Catarina | 200 | 159 |
| La Concepción | 850 | 675 |
| Masatepe | 840 | 668 |
| Masaya | 3,713 | 2,951 |
| Nandasmo | 285 | 227 |
| Nindirí | 1,020 | 811 |
| Niquinohómo | 395 | 314 |
| San Juan de Oriente | 126 | 100 |
| Tisma | 284 | 226 |
| Suma | 7,713 | 6,131 |

Fuente: elaboración propia. Basado en datos del INEC/INIDE. Censo 2005

En el cuadro anterior encontramos que en el periodo del 2006 - 2012 el déficit de viviendas se incrementa en 7,713 y en el periodo del 2013 - 2017 se necesita 6,131 viviendas más.

4.4.2.3. Cuantificación de la demanda de bloque.

Considerando que el déficit existente según censo 2005 (3,225 viviendas) se mantuvo hasta el año 2012 y además que en el periodo 2006 – 2012 se construyó el 50% del déficit por incremento de población. Entonces, la demanda global en el año 2017 será la adición del déficit en el 2005, el 50% del déficit por incremento de población en el periodo 2006 - 2012 y el déficit por incremento de población del periodo 2013 - 2017. Esto es:

$$\text{Deficit de viviendas, año 2017} = 3,225 + 50\% * 7,713 + 6,131 = 13,213$$

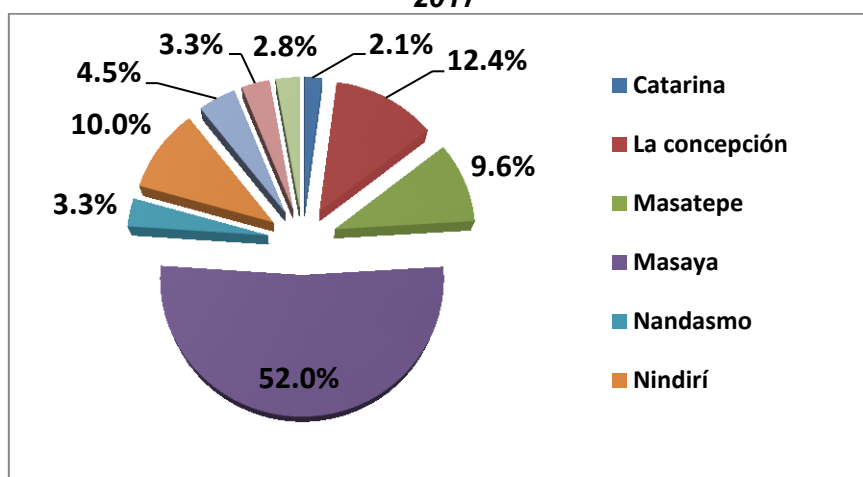
La distribución del déficit de viviendas, por municipio, en el departamento de Masaya, queda representada tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 19. Déficit cuantitativo por hacinamiento en el departamento de Masaya. Año 2017

| Municipio | % Déficit | Déficit de viviendas |
|---------------------|-------------|----------------------|
| Catarina | 2.1% | 274 |
| La concepción | 12.4% | 1,633 |
| Masatepe | 9.6% | 1,270 |
| Masaya | 52.0% | 6,874 |
| Nandasmo | 3.3% | 441 |
| Nindirí | 10.0% | 1,323 |
| Niquinohómo | 4.5% | 593 |
| san Juan de Oriente | 3.3% | 438 |
| Tisma | 2.8% | 368 |
| SUMA | 100% | 13,213 |

Fuente: Elaboración propia. Basado en déficit de vivienda para el año 2005 y demanda de vivienda por crecimiento de población calculado en este documento.

Grafico 3. Déficit cuantitativo por hacinamiento en el departamento de Masaya. Año 2017



Fuente: Elaboración propia. Basado en déficit de vivienda para el año 2005 y demanda de vivienda por crecimiento de población calculado en este documento.

Como se puede observar en el gráfico 3. El mayor déficit lo posee el municipio de Masaya, con el 52.0% correspondiente a 6,874 viviendas.

Para lograr esa meta en 5 años tendrían que construirse 2,643 viviendas por año. Luego, para obtener el número de unidades de bloques, necesitamos multiplicar las 2,643 viviendas por la cantidad de bloques que se necesitan para construir una vivienda mínima de interés social.

Con el objetivo de hacer más preciso nuestra información, para encontrar la demanda de bloques en el año 2017 y dar respuesta a la demanda global de viviendas, en esta parte, hacemos referencia a la información recibida del INVUR (ver planos y presupuesto de obras civiles, adjuntos en Anexos).

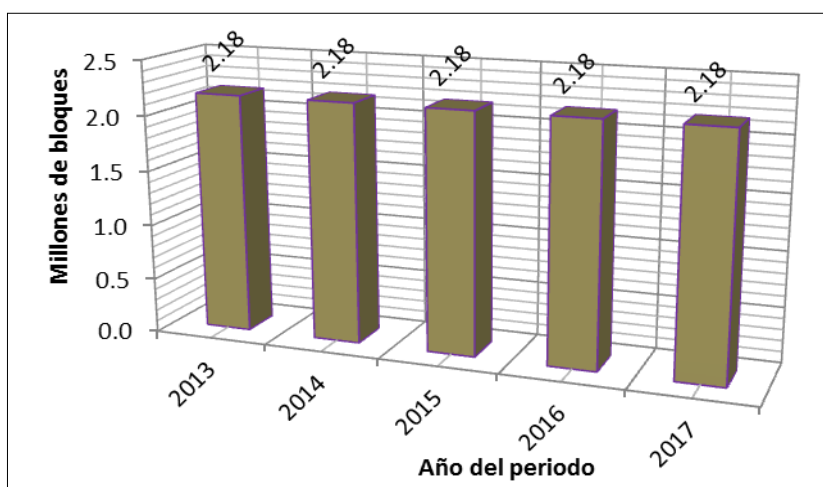
Dicha información consiste de tres modelos típicos de viviendas a dos aguas de mampostería reforzada y otra a un agua de 36 m² (área externa mínima para una vivienda digna)^{xiii}. Estos modelos tienen un consumo de 823 bloques por vivienda.

Tabla 20. Demanda de bloques para el periodo 2013 - 2017

| | Año | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| No de viviendas | 2,643 | 2,643 | 2,643 | 2,643 | 2,643 |
| Cantidad de bloques | 2,175,189 | 2,175,189 | 2,175,189 | 2,175,189 | 2,175,189 |

Fuente: elaboración propia.

Grafico 4. Demanda de bloque para el periodo 2013 – 2017



Fuente: Elaboracion propia

Se debe insistir que en nuestro documento hacemos referencia a la **cantidad mínima** de bloque necesaria para construir una vivienda. Además, el bloque de concreto tiene otros usos, ver el punto **4.3.5.3**. De esta manera aseguramos que la demanda pueda ser superior, pero difícilmente menor a la que aquí se presenta.

^{xiii} Presupuesto y planos constructivos de los modelos de viviendas puede verse en ANEXOS I.

4.5. ANALISIS DE LA OFERTA

4.5.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL ADOQUÍN

La oferta de adoquín será la cantidad de adoquín que nuestra competencia, debido a sus condiciones, tiene dentro de su capacidad ponerlo a disposición para satisfacer la demanda en el departamento de Masaya.

En este caso se trata de una oferta competitiva o de libre mercado, pues todos los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia y la participación en el mercado estará determinada por la calidad, el precio y el servicio al cliente.

4.5.1.1. Cuantificación de la oferta de adoquín

Para la cuantificación de la oferta de adoquín se llevara la producción obtenida de documentos y entrevistas a producción anual considerando 22 días trabajables al mes, los doce meses del año, Jornadas de 9 horas efectivas, de lunes a viernes.

Luego, se aplica a esa capacidad anual el 5% que es lo que se dispone para alcaldías y la parte privada, reduciéndose considerablemente la oferta. Obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 21. Oferta de adoquín en el departamento de Masaya y oferta disponible para las Alcaldías

| No | Empresa | Capacidad Anual | | 5 % Capacidad Anual | |
|----|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| | | 2004 ^{xiv} | 2009 ^{xv} | 2004 | 2009 |
| 1 | CONCRETERA TOTAL | 6,000,000 | 5,300,000 | 300,000 | 265,000 |
| 2 | AGRENICSA | 6,000,000 | 6,200,000 | 300,000 | 310,000 |
| 3 | CEDESA | 4,200,000 | 5,300,000 | 210,000 | 265,000 |
| | Total | 16,200,000 | 16,800,000 | 810,000 | 840,000 |

Fuente: Elaboración propia, basado en datos obtenidos por medio de entrevistas a la competencia.

^{xiv} CONFIDENCIAL, semanario de información y análisis. Año 8. No 392. Del 13 al 19 de junio de 2004. Economía. Adoquines... pág. 16

^{xv} Entrevistas realizadas en las fábricas industriales, productoras de adoquín

4.5.1.2. Proyección de la oferta de adoquín

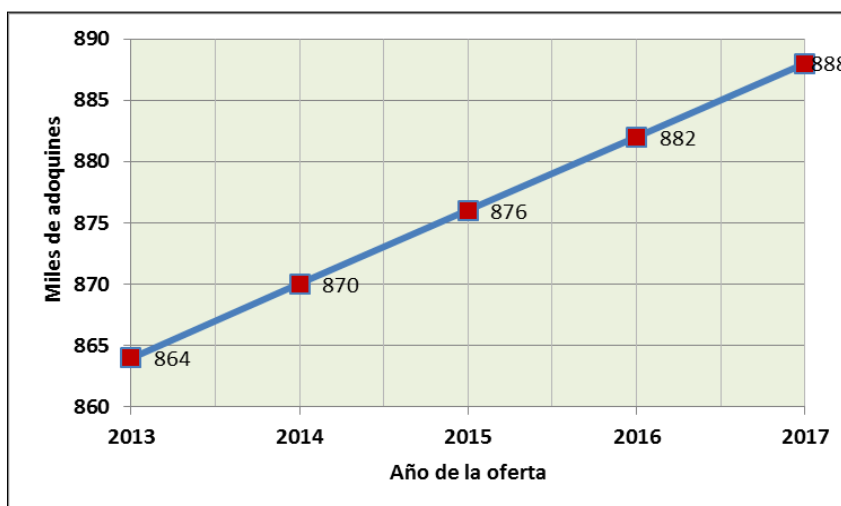
En base a los datos de la oferta de disponible para las alcaldías en el año 2004 y 2009, se proyecta la oferta utilizando el método de los mínimos cuadrados y se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 22. Proyección de la oferta de adoquín para el periodo 2013 - 2017

| Año | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 864,000 | 870,000 | 876,000 | 882,000 | 888,000 |

Fuente: Elaboración propia, basado en datos obtenidos por medio de entrevistas a la competencia

Grafico 5. Proyeccion de la oferta de adoquin en el periodo 2013 - 2017



fuentes: elaboracion propia, basado en datos obtenidos por medio de entrevistas a la competencia

Según los datos presentados en el cuadro anterior con la producción para el año 2017 se tendrá una oferta de 888 miles de adoquines en el departamento de Masaya.

4.5.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA DE BLOQUE

La oferta de bloque está representada por la cantidad de bloque que las fábricas tienen disponibles para el departamento de Masaya.

Según el seguimiento del control de la calidad de bloque que realiza el MTI, las fabricas industriales son confiables en cuanto a calidad, mientras las semi –

industriales son poco creíbles y las artesanales definitivamente no cumplen. (Ver anexos, cuadro comparativo de resistencia a la compresión en bloques de concreto. Periodo 1995-2006. Según categorías de fábricas).

Con la distancia a las fábricas industriales, los más afectados son los municipios de Masatepe y Nandasmo, San Juan de oriente, Niquinohómo con distancias entre 40-50 km. los cuales se ven obligados a emplear la piedra cantera para la construcción de obras verticales.

4.5.2.1. Cuantificación de la oferta de bloque

Debido a falta de información de años anteriores acerca de la oferta de bloque insertamos en las entrevistas la solicitud de información acerca de las intenciones del propietario de la fábrica por aumentar la producción en los próximos cinco años. Obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 23. Capacidad de las Fábricas productoras de bloque, que ofertan en el departamento de Masaya y que cumplen las normas del MTI.

| Tipo | Empresa | Año | |
|------------------|---|-------------------|-------------------|
| | | 2010 | 2014 |
| Industrial | CONCRETERA TOTAL | 2640,000 | 2640,000 |
| | AGRENIC SA | 4276,800 | 4276,800 |
| | CEDESA | 2640,000 | 2640,000 |
| | COPRENIC S.A. | 2112,000 | 3801,600 |
| | Ladrillería San Pablo S.A. | 2640,000 | 4752,000 |
| Sub-total | | 14308,800 | 18110,400 |
| Semi-industrial | Fábrica de bloques y ladrillos Lisamara | 264,000 | 264,000 |
| Sub-total | | 264,000 | 264,000 |
| Total | | 14,572,800 | 18,374,400 |

Fuente: elaboración propia. Basado en entrevistas y visitas en las fábricas industriales

4.5.2.2. Proyección de la oferta del bloque

Las fabricas industriales tienen la capacidad de producir hasta 18,110,400 unidades de bloque anualmente de los cuales se estima que el 5% se dispone en

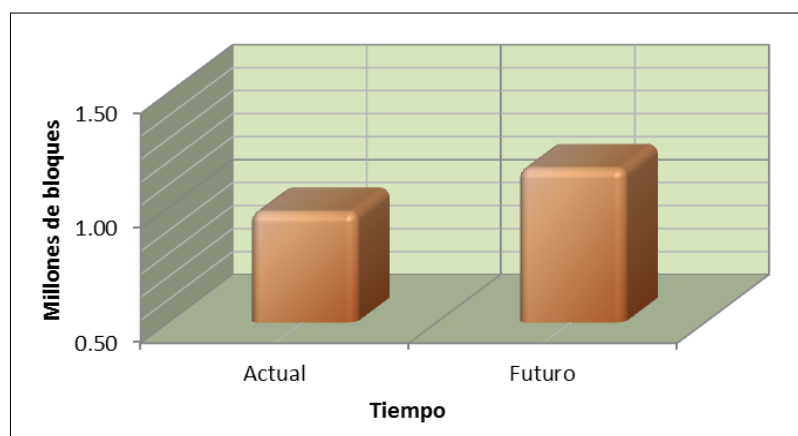
el departamento de Masaya^{xvi}, las semi-industriales 264,000 unidades de bloque anualmente.

Tabla 24. Proyección de la oferta de bloque en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.

| | 2010 | 2014 |
|--------|---------|-----------|
| Oferta | 979,440 | 1,169,520 |

Fuente: Elaboración propia

Grafico 6. Proyección de la oferta de bloque en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.



Fuente: Elaboracion propia

4.6. LA DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA (DPI)

La demanda potencial insatisfecha (DPI) está dada por la cantidad de adoquín y bloque que en el departamento de Masaya se demandara en los próximos años y que la competencia, de seguir las condiciones mencionadas, no podrá satisfacer.

Esta DPI está dada por la diferencia aritmética entre la proyección de la Demanda y la proyección de la oferta.

^{xvi} Datos obtenidos de entrevistas a las fábricas industriales productoras de bloque, Km 14 ½ Vera Cruz.

4.6.1. DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA DEL ADOQUÍN

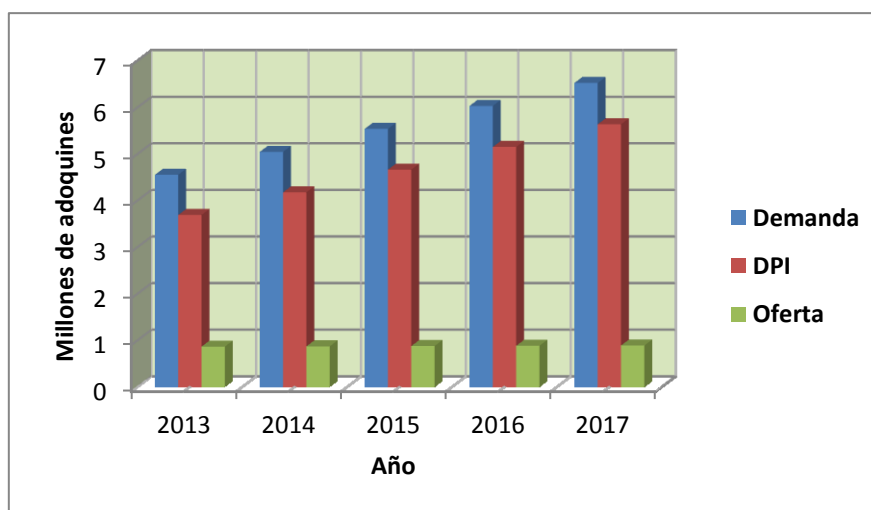
Los datos de la demanda potencial insatisfecha, junto a la oferta y la demanda de adoquín proyectada al periodo 2013 – 2017 se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 25. DPI para el adoquín en el periodo 2013 – 2017

| Año | Demanda | Oferta | DPI |
|------|----------|---------|------------------|
| 2013 | 4550,740 | 864,000 | 3,686,740 |
| 2014 | 5043,960 | 870,000 | 4173,960 |
| 2015 | 5537,180 | 876,000 | 4661,180 |
| 2016 | 6030,400 | 882,000 | 5148,400 |
| 2017 | 6523,620 | 888,000 | 5635,620 |

Fuente: Elaboración propia.

Grafico 7. DPI de adoquín en el departamento de Masaya, en el periodo 2013 – 2017.



Fuente: Elaboración propia. Basado en la proyección de la demanda y de la oferta de adoquín

Es decir, que la DPI se espera sea de 3,686,740 adoquines en el año 2013 y alcanzara los 5635,620 para el año 2017.

4.6.2. DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA DEL BLOQUE

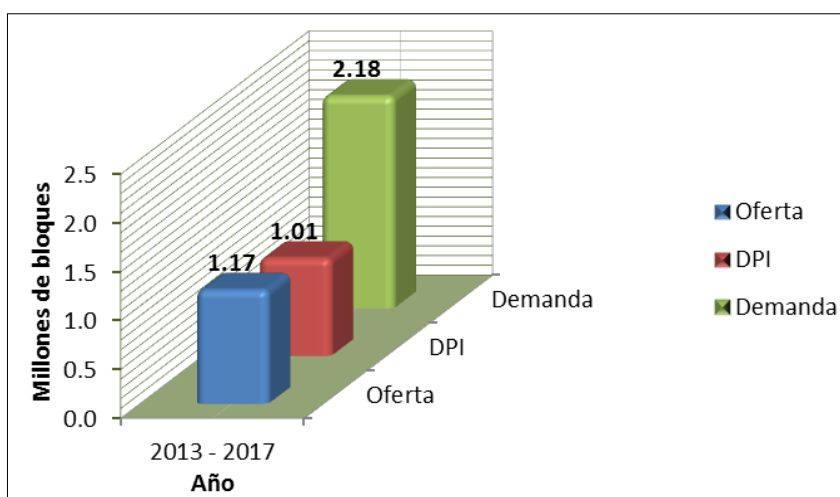
En esta parte, se considerara que la oferta y la demanda y por consiguiente la DPI se mantendrán constante durante todo el periodo 2013 – 2017.

Tabla 26. DPI para el bloque en el periodo 2013 – 2017

| | Demanda | Oferta | DPI |
|-------------|----------------|---------------|------------------|
| 2013 - 2017 | 2,175,189 | 1,169,520 | 1,005,669 |

Fuente: Elaboración propia, basado en la proyección de demanda y de oferta de bloque

Grafico 8. DPI, junto a la demanda y la oferta en el periodo 2013 - 2017



Fuente: Elaboración propia. Basado en la proyección de demanda y de oferta de bloque

Como se puede observar en la tabla, la demanda potencial insatisfecha será de 1,005,669 unidades de bloque al año.

4.7. ANALISIS DE LOS PRECIOS

El precio tanto del adoquín como del bloque será calculado en base al precio de la competencia.

4.7.1. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DEL ADOQUÍN

Por cuanto el precio del adoquín se maneja en dólar, estos se han mantenido al menos en los últimos 5 años. Estos se presentan en la tabla 27:

Así vemos que el precio promedio del adoquín es de **\$ 0.36 + IVA** (treinta y seis centavos de dólar americano más impuestos aplicables).

Tabla 27. Precios de adoquín, en fábricas que proveen al departamento de Masaya.

| No. | Tipo | Empresa | Precio ^{xvii} (\$) |
|-----|------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Industrial | CONCRETERA TOTAL | 0.35 |
| 2 | | AGRENIC SA | 0.36 |
| 3 | | CEDESA | 0.37 |
| | | Promedio | 0.36 |

Fuente: datos obtenidos por medio de entrevistas a la competencia

3.7.1. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DEL BLOQUE

Los precios del bloque en fábricas industriales se manejan en dólar, mientras en las fábricas semi - industriales es en córdobas. Por esta razón, se cambiaron los precios de córdobas a dólar usando la tasa de cambio al día 9 de julio del 2010 (21.23 Córdobas / dólar).

Tabla 28. Precios de bloque Normal en el departamento de Masaya por fábricas que cumplen las normas del MTI.

| Tipo | Empresa | Precio ^{xviii} |
|-------------------------|---|-------------------------|
| Industrial | CONCRETERA TOTAL | \$ 0.40 |
| | AGRENICSA | \$ 0.39 |
| | CEDESA | \$ 0.43 |
| | COPRENIC S.A. | \$ 0.45 |
| | Ladrillería San Pablo S.A. | \$ 0.50 |
| Promedio | | \$ 0.43 |
| Semi-industrial | Fábrica de bloques y ladrillos Lisamara | 0.38 |
| Promedio | | \$ 0.38 |
| Promedio General | | \$ 0.41 |

Fuente: entrevistas en las fábricas de bloque

^{xvii} Precios no incluyen IVA

^{xviii} Precios no incluyen IVA

El precio promedio del bloque industrial es de \$ **0.43 + IVA** (C\$ 10.50), El precio promedio del tipo semi-industrial es de \$ **0.38 + IVA** (C\$ 9.26) para un promedio general de \$ **0.41 + IVA**.

4.8. ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN

La distribución del producto será a través de una comercialización directa, es decir, no hay intermediario, los clientes que adquieran este producto se van a trasladar a la planta productora de adoquín y del bloque, donde harán su compra.

En la mayoría de las fábricas industriales ofrecen descuentos entre el 3% y el 5% por compras entre 10,000 y 50,000 unidades^{xix}.

En cambio en esta nueva fábrica aún se reducirá el 5% del precio promedio calculado en el análisis de los precios. El transporte, carga y descarga del producto será soportado por el comprador.

Tabla 29. Precios de venta de la nueva fabrica

| | Precio de venta ^{xx} (\$) |
|---------|------------------------------------|
| Adoquín | 0.34 |
| Bloque | 0.39 |

Fuente: Elaboración propia

La nueva planta estará ubicada en un lugar céntrico de nuestro mercado meta, como son las Alcaldías del departamento de Masaya con el fin de disminuir los costos de transporte. Los precios quedaran establecidos como lo presenta la siguiente tabla.

^{xix} Según datos obtenidos por medio de entrevistas a la competencia

^{xx} Precios no incluyen IVA

4.9. CONCLUSION DEL ESTUDIO DE MERCADO

A pesar de la carencia de información disponible por parte de las fábricas y de Alcaldías municipales pudo demostrarse que hasta este punto, la realización del proyecto es viable por las siguientes razones:

- a. Existe una clara demanda potencial insatisfecha para el periodo 2013 – 2017 que alcanza las 5,635,620 unidades de adoquín y 1,005,669 unidades de bloque en el año 2017. Con ello se demuestra que la oferta no supera la demanda a nivel del departamento de Masaya.
- b. Los precios de venta del adoquín y del bloque en la nueva fábrica quedarán fijados en \$0.34 + IVA para el bloque y \$0.39 + IVA para el adoquín, con el 5% de descuento.
- c. La comercialización se hará de forma directa, el comprador se trasladará hasta la planta y hará su compra si está de acuerdo con el servicio de la nueva planta.

CAPITULO V

Estudio Técnico - operativo

5.1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO TÉCNICO - OPERATIVO

En nuestro estudio de mercado pudo demostrarse la existencia de una demanda potencial insatisfecha del adoquín y el bloque en el departamento de Masaya, a través de la cuantificación de una demanda y la oferta. Además se fijaron los precios y la línea de comercialización para la nueva planta.

Con el presente Estudio Técnico-operativo se pretende dar respuesta a todo lo referente a: ¿Dónde?, ¿Cuánto?, ¿Cuándo?, ¿Cómo? y ¿con que?, producir el adoquín y el bloque, a través de la:

- Determinación de la localización óptima para la planta
- Determinación del tamaño de la planta
- Descripción del proceso de producción
- Equipo y maquinaria para la planta
- Distribución de la planta
- Organización humana de la empresa
- Marco legal de la empresa
- Planeación del proyecto y
- Oras civiles

Por lo que el aspecto técnico- operativo comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y la operatividad de la planta productora de adoquín y bloque. Los cuales servirán de base para el siguiente capítulo que lleva por nombre ESTUDIO ECONOMICO y posteriormente a la EVALUACION ECONOMICA - FINANCIERA

A continuación procedemos con el análisis cada uno de los aspectos del estudio técnico-operativo antes mencionado.

5.2. DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN OPTIMA PARA LA PLANTA

El análisis de la localización se aborda en dos etapas: la macro - localización y la micro – localización y se detallan a continuación.

5.2.1. MACRO-LOCALIZACIÓN^{xxi}.

La macro-localización. Aborda aspectos considerados fundamentales para el análisis de localización de la planta, tales como: ubicación del departamento de Masaya en Nicaragua, división político-administrativo del departamento de Masaya, patrimonio natural y cultural, aspectos físicos naturales y equipamiento e infraestructura existente.

5.2.1.1. Ubicación del departamento de Masaya en Nicaragua.

El Departamento de Masaya se encuentra en la región del Pacífico de Nicaragua, entre el lago de Managua, Xolotlán y el lago Nicaragua, Cocibolca. Su cabecera se encuentra a 29 km y 15 km de las ciudades de Managua y Granada respectivamente, formando parte del territorio más dinámico y urbanizado del país.

Mapa 1. División político - Administrativa de Nicaragua



Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales – INETER. 2008

Con 610.78km² de superficie, una población al 2009 de 317,671 habitantes y una densidad de 520.11 habitantes por kilómetro cuadrado, está delimitado al Noroeste por el Departamento de Managua, al Sureste el de Granada y al

^{xxi} Documento: CARACTERIZACION DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA, Unidad de Planificación Territorial y urbana. Programa de patrimonio para el desarrollo de los municipios del departamento de Masaya. Septiembre 2009 pag.9 – 10; 51 – 56.

Suroeste Carazo. Es el departamento más pequeño y más densamente poblado de los 15 en que se divide Nicaragua.

5.2.1.2. División político - Administrativa del Departamento de Masaya

El departamento de Masaya está conformado por nueve municipios, tal como lo muestra siguiente tabla.

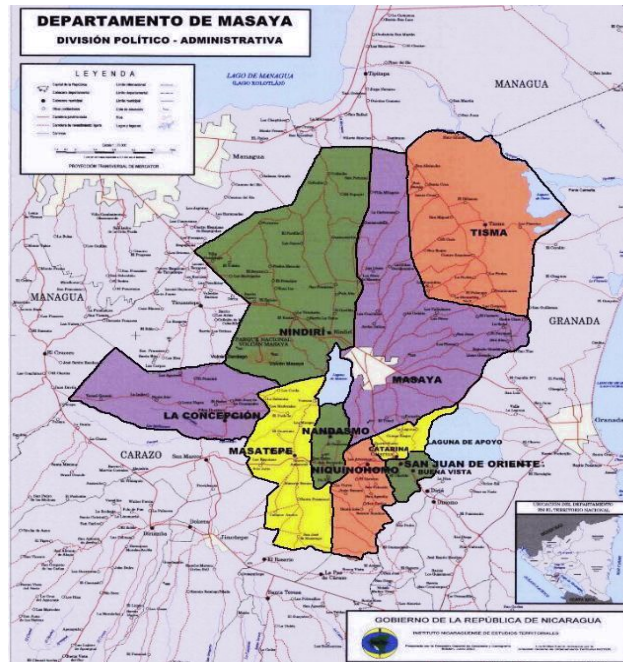
Tabla 30. División Política Administrativa, departamento de Masaya

| Municipios | Superficie (km ²) | Altura aproximada (msnm) |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Catarina | 11.49 | 520.36 |
| La Concepción | 65.67 | 460.00 |
| Masatepe | 59.40 | 455.41 |
| Masaya | 146.62 | 234.00 |
| Nandasmo | 17.63 | 400.00 |
| Nindirí | 142.91 | 220.00 |
| Niquinohomo | 31.69 | 440.00 |
| San Juan de Oriente | 9.20 | 495.16 |
| Tisma | 126.17 | 50.00 |
| Superficie Total | 610.78 | |

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales – INETER. 2008

Los municipios de menor tamaño son Catarina, San Juan de Oriente y Nandasmo, se encuentran localizados al Sureste y en conjunto no alcanzan el 6% del departamento. Nindirí, Masaya y Tisma, localizados al Norte concentran el 66.45% del departamento. Los municipios de Catarina y San Juan de Oriente poseen la mayor altura sobre el nivel del mar.

Mapa 2. División política – administrativa, depto. de Masaya



Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales – INETER 2008

5.2.1.3. Equipamiento e infraestructura

5.2.1.3.1. salud

El Departamento cuenta con una red de servicios compuesta por 40 unidades de salud: 1 Hospital ubicado en la ciudad de Masaya; 10 Centros de Salud, de los cuales 2 están en la ciudad de Masaya y 29 Puestos de Salud distribuidos en todo el departamento. Además se cuenta con amplia red de Casas Bases, Brigadistas Voluntarios y Parteras, ubicados en el área rural.

5.2.1.3.2. Educación

En el departamento de Masaya el acceso a la educación básica está medianamente accesible, sin embargo, existen claras diferencias entre lo urbano y lo rural. La población de 15 y más años, que son analfabetas, le corresponde en un 66% a la zona rural.

El analfabetismo tiene una distribución diferencial por sexo, en el caso de las mujeres el 12.2% es analfabeta. El 9.9% de los hombres es analfabeta.

El municipio de Tisma, de característica agropecuaria-rural, tiene los índices más elevados de analfabetismo con un 16.8%, seguido de La Concepción con 13.8%. Catarina, municipio de menor extensión territorial, posee el más bajo índice de analfabetismo.

5.2.1.3.3. Agua potable

Gran mayoría del área urbana. Las fuentes de abastecimiento son pozos perforados con una profundidad promedio entre 400 y 500 pies, en algunos casos estos pozos dan cobertura a acueductos rurales como el caso de Niquinohomo y Nandasmo.

La calidad del agua es muy buena dadas las características de los acuíferos, sin embargo se corre el riesgo de contaminarse en los tanques de almacenamiento y red de distribución cuando no reciben un adecuado mantenimiento.

5.2.1.3.4. Alcantarillado sanitario

De las ciudades que conforman el departamento solamente la de Masaya cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, aunque de forma parcial. Las restantes hacen uso de letrinas tradicionales o descargan sus aguas servidas a sumideros o calles, generando charcas que afectan el ornato de las ciudades y atentan contra la salud pública.

En el municipio de Masaya las aguas residuales domésticas son descargadas en un sistema de tratamiento (lagunas de oxidación) ubicado en la parte Nor - Oeste de la ciudad de Masaya, a orillas de la laguna del mismo nombre, la cual presenta contaminación generada por el fenómeno de eutrofización que es provocado por nutrientes existentes en las aguas residuales tales como el nitrógeno y fósforo, afectando gravemente la salud de la población y el ecosistema acuático.

5.2.1.3.5. Energía eléctrica

En los principales centros poblados de los municipios de Masaya, Nindirí, La Concepción y Masatepe, tienen una cobertura del 36.60% de la población, siendo el municipio mejor servido Masaya con el 58% de las conexiones domiciliarias existentes.

Existe una buena cobertura del servicio eléctrico en el departamento, la cual representa el 93.55% del total de viviendas, teniendo la zona urbana el 52.12% y la zona rural el 41.43%, sin embargo, existe un porcentaje del 2.91% de las viviendas que no tiene ningún tipo de alumbrado, las cuales en su mayoría se encuentran en la zona rural, siendo estas el 2.02% de las viviendas rurales del departamento, correspondientes a 1,114 viviendas.

5.2.1.3.6. Comunicaciones

El servicio de teléfonos convencionales es uno de los menos extendido en el Departamento. Cubre aproximadamente el 10% de la población, concentrándose en el municipio de Masaya el 80% de las conexiones domiciliarias. Los municipios menos cubiertos son San Juan de Oriente y Tisma. Se brindan en todo el departamento los servicios de correos, telégrafos y telefonía celular.

5.2.1.3.7. Vialidad

El Departamento posee buena dotación de vías de acceso, tanto pavimentada como revestida de todo tiempo. Se cuenta con información del año 2002 y 2004, sobre el estado actual de las vías de acceso en el departamento de Masaya.

Según esta información, en el año 2004, de los 653.6 km de red vial en todo el departamento 89.776 km eran pavimentadas, 16.286 km eran adoquinados, 106.243 km de todo tiempo y 10.245 km de estación seca.

5.2.2. MICRO - LOCALIZACIÓN

La micro - localización se enfoca directamente en los sitios que se tiene propuesto para la instalación de la planta, en esta parte se analizan los sitios usando el método cualitativo por puntos y el método del centro de Gravedad para la selección.

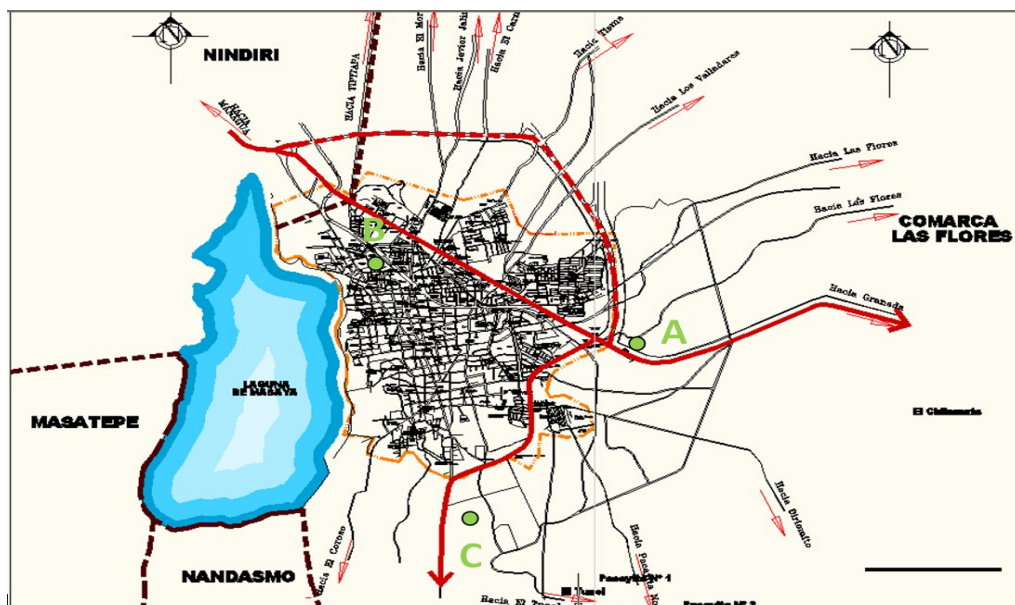
Se analizarán tres puntos, los cuales corresponden a terrenos baldíos dentro del municipio de Masaya, dos de ellos fuera del casco urbano.

Se hará el análisis por el método del centro de gravedad, de manera individual para el adoquín y el bloque, luego por el método cualitativo por puntos y en base a los resultados se concluirá sobre el punto más adecuado para la localización de la planta.

Estos puntos son:

- A. Ubicado en el Km 32 de la carretera Masaya – Granada, contiguo a la antena de la compañía telefónica CLARO.
- B. El plantel municipal, ubicado en el Reparto Rigoberto López de la ciudad de Masaya, donde fue la Bloquera municipal.
- C. Ubicado en el Km 36 de la carretera Masaya – Catarina, detrás del Auto hotel las Palmeras.

Mapa 3. Ubicación de los sitios A, B, C en la ciudad de Masaya



Fuente: Plan Maestro de Desarrollo Urbano

5.2.2.1. Reconocimiento de campo

Se presenta los datos obtenidos a través del reconocimiento de campo, Los cuales se utilizaran en el análisis por el método cualitativo por puntos.

Tabla 31. Reconocimiento de campo

| criterio | A | B | C |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| carretera primaria | Adyacente | A 400 metros | A 100 metros |
| Pendiente de terreno | 1.2% - 4% | 1% - 3% | 3% - 7% |
| Propuesta de crecimiento urbano | Corto plazo | Área urbana actual | Mediano plazo |
| Área de terreno disponible | 2.88 Ha. (4.10 manzanas) | Menos de una manzana | 2.93 Ha. (4.17 manzanas). |
| Servicios básicos | Fácil acceso a los servicios básicos | Todos los servicios básicos | Atención crítica (falta de agua potable) |
| Poblado | baja a media intensidad | Media a Alta intensidad | Baja intensidad |
| Costo de adquisición de terreno ^{xxii} | \$ 50,000 / manzana | \$ 55,000 / manzana | \$ 7,000 / manzana |

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2. Análisis por el método del centro de gravedad

En este análisis las coordenadas utilizadas en el cálculo fueron tomadas con ayuda del programa Google Earth, el cual permitió obtener las coordenadas geográficas de los puntos A, B, C, las que posteriormente convertimos a coordenadas cartesianas con ayuda del programa WGS84.

Las cargas, son las unidades de adoquín y bloque que cada municipio del departamento de Masaya solicita para satisfacer la demanda potencial insatisfecha, la cual varía en dependencia del municipio en cuestión, en dependencia del déficit de vivienda para el caso de bloque y de la demanda histórica para el caso del adoquín.

5.2.2.2.1. Análisis por Centro de gravedad para el adoquín

Según el resultado del grafico 9, el centro de gravedad está ubicado en el municipio de Masaya y se encuentra más cerca a B, pero más cerca de C que de A.

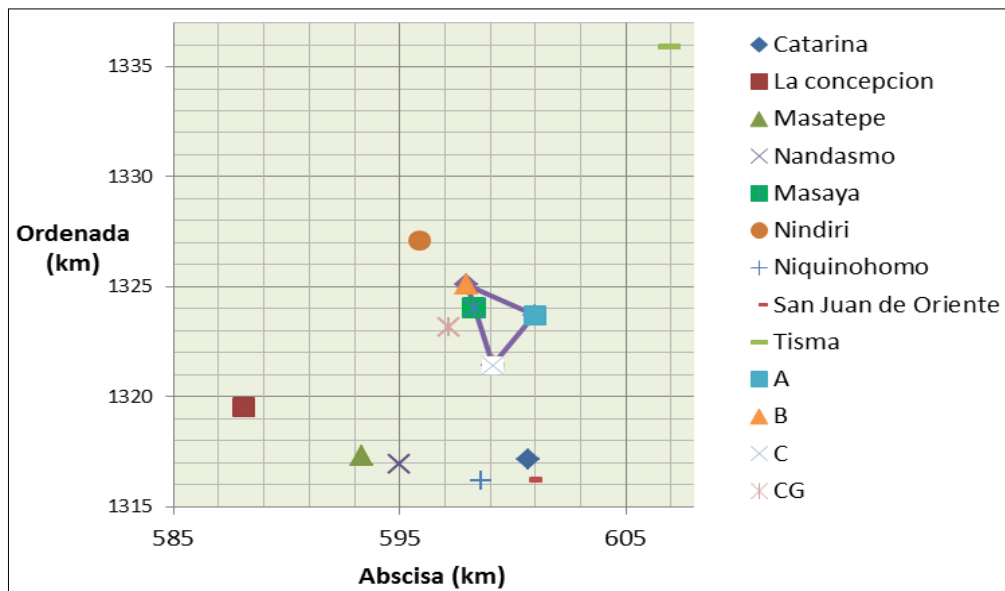
^{xxii} Ing. Erick Simones, Dir. de Catastro de la Alcaldía de Masaya.

Tabla 32. Cálculo del centro de gravedad para el adoquín

| Municipio | Coordenadas (km) | | Q (unid.) |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Dix | diy | |
| Catarina | 600.688 | 1,317.125 | 564,007 |
| La Concepción | 588.109 | 1,319.534 | 356,824 |
| Masatepe | 593.302 | 1,317.330 | 471,002 |
| Masaya | 598.323 | 1,324.046 | 2,642,071 |
| Nandasmo | 594.995 | 1,316.953 | 507,875 |
| Nindirí | 595.897 | 1,327.121 | 2,407,048 |
| Niquinohomo | 598.619 | 1,316.183 | 294,443 |
| San Juan de oriente | 600.818 | 1,316.206 | 375,860 |
| Tisma | 606.924 | 1,335.912 | 268,044 |
| Sumatoria | | | 7,887,174 |
| CG | 597.198 | 1,323.164 | |
| A | 600.967 | 1,323.706 | |
| B | 597.964 | 1,325.095 | |
| C | 599.114 | 1,321.429 | |

Fuente: elaboración propia

Grafico 9. Localizacion del CG para el adoquin



Fuente: elaboración propia

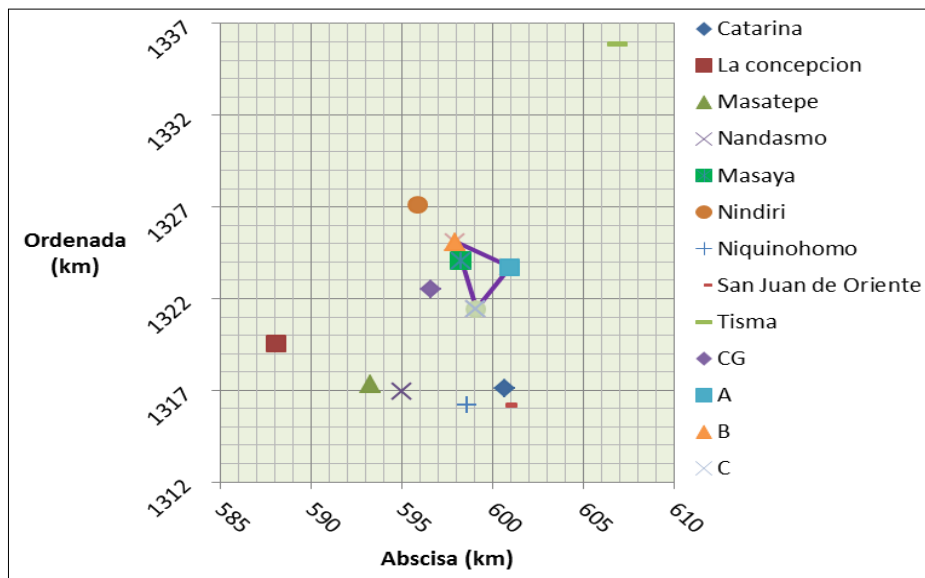
5.2.2.2. Análisis por Centro de gravedad para el bloque

Tabla 33. Cálculo del centro de gravedad para el bloque

| Municipio | coordenadas (km) | | Q (ton) |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| | dix | diy | |
| Catarina | 600.688 | 1,317.125 | 31,486 |
| La Concepción | 588.109 | 1,319.534 | 173,170 |
| Masatepe | 593.302 | 1,317.330 | 140,254 |
| Masaya | 598.323 | 1,324.046 | 735,616 |
| Nandasmo | 594.995 | 1,316.953 | 48,659 |
| Nindirí | 595.897 | 1,327.121 | 150,272 |
| Niquinohomo | 598.619 | 1,316.183 | 65,833 |
| San Juan de oriente | 600.818 | 1,316.206 | 42,935 |
| Tisma | 606.924 | 1,335.912 | 41,504 |
| Sumatoria | | | 1,429,729 |
| CG | 596.641 | 1,322.689 | |
| A | 600.967 | 1,323.706 | |
| B | 597.964 | 1,325.095 | |
| C | 599.114 | 1,321.429 | |

Fuente: elaboración propia

Grafico 10. Localizacion del CG para el bloque



Fuente: elaboración propia

El centro de gravedad según este resultado está ubicado en el municipio de Masaya, y se encuentra a la misma distancia de B que de C, pero más lejos de A.

5.2.2.3. Análisis por el método cualitativo por puntos

Los criterios a considerar en este análisis, serán aquellos de mayor importancia en los que se pueda diferir claramente uno respecto del otro punto.

Los pesos asignados y la calificación dependen del impacto, ya sea positivo o negativo para el proyecto. Es decir, una calificación mayor indica que el sitio es más adecuado o viceversa. Los resultados del análisis se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 34. Análisis cualitativo por puntos

| Factor Relevante | Peso asignado | A | | B | | C | |
|---|---------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
| | | Calificación | Calificación ponderada | Calificación | Calificación ponderada | Calificación | Calificación ponderada |
| Cercanía a los proveedores | 0.15 | 7 | 1.05 | 8 | 1.2 | 5 | 0.75 |
| Cercanía al mercado meta | 0.20 | 7 | 1.40 | 8 | 1.6 | 9 | 1.80 |
| Cercanía a la competencia | 0.15 | 5 | 0.75 | 4 | 0.6 | 7 | 1.05 |
| Daños a terceros | 0.10 | 6 | 0.60 | 3 | 0.3 | 8 | 0.80 |
| Cercanía a la carretera primaria | 0.05 | 9 | 0.45 | 7 | 0.35 | 7 | 0.35 |
| Área de protección natural | 0.09 | 7 | 0.63 | 7 | 0.63 | 3 | 0.27 |
| Planes de mejoramiento vial | 0.05 | 1 | 0.05 | 2 | 0.1 | 4 | 0.20 |
| Facilidad de acceso a los servicios básicos | 0.09 | 8 | 0.72 | 9 | 0.81 | 5 | 0.45 |
| Costos de adquisición de terreno | 0.05 | 2 | 0.10 | 2 | 0.1 | 9 | 0.45 |
| Extensión del terreno | 0.02 | 8 | 0.16 | 5 | 0.1 | 9 | 0.18 |
| Densidad poblacional | 0.05 | 5 | 0.25 | 4 | 0.2 | 8 | 0.40 |
| Suma | 1.00 | | 6.16 | | 5.99 | | 6.70 |

Fuente: Elaboración propia

La localización óptima, según este resultado es el punto C, el cual sobresale con una clara ventaja **6.70** principalmente por poseer suficiente espacio de terreno, está más alejado de la competencia, ubicación en área muy poco poblada y el costo de adquisición de terreno que también es de muchísima importancia.

Como segunda opción se tiene el punto B con **6.16** el cual posee el principal inconveniente en cuanto al alto costo de adquisición de terreno.

5.2.2.4. Conclusión de la Localización óptima para la planta

Los resultados del análisis por el método del centro de gravedad para el adoquín y para el bloque y el cualitativo por puntos, puede resumirse en la siguiente tabla.

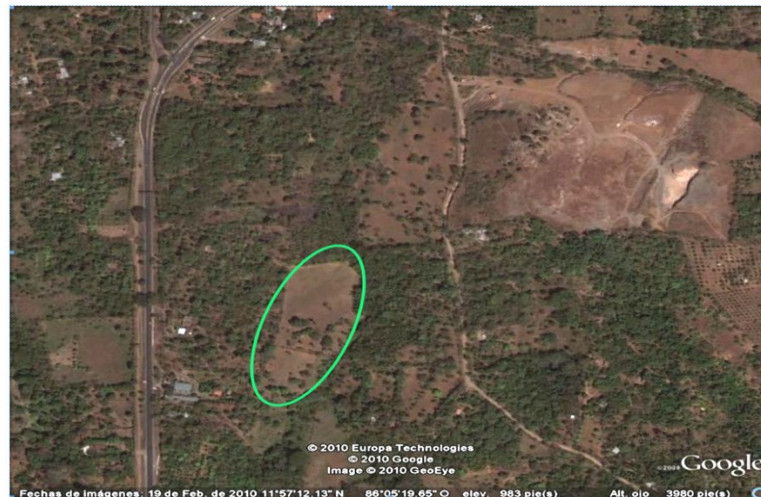
Tabla 35. Resumen de análisis de localización

| Método de Análisis | 1er lugar | 2do lugar | 3er lugar |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Centro de gravedad para el adoquín | B | C | A |
| Centro de gravedad para el bloque | C | B | A |
| Cualitativo por puntos | C | A | B |

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, se concluye que la localización óptima para la planta es el punto C. este punto, permite además interceptar la gira de los camiones que van desde los municipios de Catarina, San Juan de Oriente, Niquinohomo, Nandasmo y Masatepe. Además, cubrir la total demanda de la Alcaldía de Masaya.

Figura 7. Vista aérea del punto C



Fuente: Google Earth

5.3. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

Para la determinación del tamaño óptimo de la planta primeramente se analizaran los principales factores que influyen sobre la misma, tales como:

- La demanda
- Los suministros
- Los insumos
- Tecnología disponible
- Programación de producción.

Luego, en base a las limitantes y fortalezas se procederá a la determinación en sí del tamaño de la planta.

5.3.1. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL TAMAÑO DE LA PLANTA

5.3.1.1. La demanda

Nuestro estudio de mercado nos revela que existe una demanda que equivale al que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 36. Demanda potencial insatisfecha, año 2017

| Producto | Demanda (unidades) |
|----------|--------------------|
| Adoquín | 5,635,620 |
| Bloque | 1,005,669 |

Fuente: Resultados obtenidos del estudio de mercado

Además, nuestra planta brindara una buena calidad, buen precio al tratarse entre alcaldías y estará más cerca de las mismas que la competencia existente.

5.3.1.2. Los suministros

Podrían tenerse muchas otras cosas pero jamás podríamos producir si no tenemos la materia prima. Para ello, se han citado los actuales proveedores de la competencia y su respectiva capacidad de producción mensual en la tabla 37.

Además, existen otros proveedores de arena natural y de material selecto de menor capacidad, menos conocidos como: Arenas de Nejapa, Arenas de arroyo de Nandaime y material selecto de las barrancas de Monimbó, entre otros.

Tabla 37. Proveedores de materia prima.

| Producto | U / M | Proveedor | Producción mensual |
|--------------------------|----------------|-----------|--------------------|
| Cemento portland tipo GU | Ton. | HOLCIM | 39,600 |
| | | CEMEX | 50,000 |
| Piedrín de ½" | m ³ | AGRENIC | - |
| | | PROINCO | - |
| | | CEMEX | - |
| Arena natural | m ³ | ANSA | 70,000 |
| | | MATECSA | 6,000 |

Fuente: datos obtenidos por medio de entrevistas personales a representantes de fábricas proveedoras.

Nota: Los datos faltantes fueron por falta de información por parte de los representantes de fábricas entrevistados, los cuales manifiestan que tienen capacidad para abastecer a una nueva fábrica industrial de adoquín y bloque y aún más.

Por tanto, se considera que los suministros no es inconveniente para la creación de la nueva fábrica de adoquín y bloque.

5.3.1.3. Los insumos

Los insumos requeridos en el proceso de producción del adoquín y el bloque son: el agua potable, la energía eléctrica y los combustibles.

Tabla 38. Los Insumos

| Proveedor | Insumos | Ubicación |
|--------------|-------------------|---|
| ENACAL | Agua Potable | Barrio san Juan, Ciudad de Masaya |
| UNION FENOSA | Energía Eléctrica | Villa Bosco Monge, ciudad de Masaya |
| PETRONIC | Combustibles | Barrio la Estación, Ciudad de Masaya |
| SHELL | Combustibles | Barrio de pochotillo, Ciudad de Masaya |
| TEXACO | Combustibles | Reparto 17 de octubre, Ciudad de Masaya |
| ESSO | Combustibles | Reparto San Ramón, Ciudad de Masaya |

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de la competencia.

Estos, sin ser el producto ejercen una función imprescindible en el proceso de producción, por lo que con toda seguridad se puede decir que sin los insumos, sería imposible realizar el proceso de producción.

5.3.1.4. Tecnología disponible

Es necesario conocer la tecnología disponible ya que esta nos permite saber si se puede satisfacer la demanda, si basta con una sola maquina o habrá que comprar varias máquinas, además del tipo de personal que requiere la tecnología a emplear en la nueva planta.

Al respecto, existen distintas fabricas en el mercado internacional de maquinaria para bloque reconocidos a nivel nacional con sistemas completos para la industria del concreto prefabricado con sistemas de función manual hasta sistemas completamente automatizados, las capacidades de producción varían desde las 125 unidades^{xxiii} (15*20*40 cm) hasta las 6,080 unidades^{xxiv} de bloques por hora.

Este tipo de maquinaria es apta para producir una diversidad de formas, texturas y colores con solo el cambio de molde y ajustes en la dosificación. De los cuales se pueden mencionar el adoquín, el bloque normal, bloque decorados, tabicón, etc.

Según los datos de la competencia, las marcas reconocidas a nivel nacional son las siguientes:

Tabla 39. Proveedores de Maquinaria para adoquín y bloque

| proveedor | procedencia |
|-----------------------|-------------|
| BESSER COMPANY | U.S.A. |
| Columbia Machine Inc. | U.S.A. |
| POYATOS | España |
| ITAL-Mexicana | México |

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de la competencia

^{xxiii} *Vibra Matic V-3, ITAL Mexicana.*

^{xxiv} *Mega Block, VIPRELUC, POYATOS*

5.3.1.5. Análisis para seleccionar el equipo de la planta

Para la selección del equipo de la planta se presenta la evaluación cualitativa de alternativas de los principales factores en la adquisición del equipo como lo son: valor de adquisición del equipo, el costo de envío, costo anual de mantenimiento, vida útil, capacidad de diseño en unidades por hora, y procedencia y/o refacciones en el país.

Tabla 40. Evaluación Cualitativa de Alternativa de Maquinaria

| Factores | Modelo | | |
|----------------------------------|------------------|----------------|--------------|
| | 16HF | VS - 815 | Prensa PRIMA |
| Proveedor | Columbia Machine | ITAL MEXICANA | POYATOS |
| Valor de adquisición del equipo | U\$ 670,788 | U\$ 469,182.95 | U\$ 271,180 |
| Costo de envío | 15% | 15% | 15% |
| Costo anual de mantenimiento | 2% | 2% | 2% |
| Vida útil (años) | 10 | 10 | 10 |
| Capacidad de diseño (unid./hora) | 1,250 | 1,000 | 1,200 |
| Refacciones en el país | No | No | No |
| Procedencia de refacciones | U.S.A. | México D.F. | Guatemala |

Fuente: elaboración propia basada en datos del proveedor del equipo para la planta.

Nota: El valor de adquisición esta en dólar americano y los costos de envío y de mantenimiento son un porcentaje del valor de adquisición del equipo. La capacidad de diseño corresponde a bloques de 15*20*40 cm.

5.3.1.6. Programación de producción

Se trabajara en un solo turno de 10 horas por día, 22 días por mes, 12 meses al año, de los cuales solo 4 días al mes se producirá bloque. Obteniéndose las siguientes capacidades de diseño tanto para el bloque como para el adoquín.

Tabla 41. Capacidad de diseño

| Producto | Capacidad por hora | Horas por mes | Capacidad por mes | Capacidad anual |
|--------------|--------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| Bloque | 1,200 | 40 | 48,000 | 576,000 |
| Adoquín | 2,160 | 180 | 388,800 | 4,665,600 |
| Total | | 220 | | |

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a programación se estarían produciendo 576,000 unidades de bloque al año y 4,665,600 unidades de adoquín tipo cruz al año.

5.3.2. CONCLUSIÓN SOBRE EL TAMAÑO DE LA PLANTA

Se hará la adquisición de una planta con maquina vibro-compresora POYATOS modelo PRENSA PRIMA de procedencia española con capacidad de producción de 1200 bloques de 15*20*40cm por hora, con capacidad de producir además otros productos tales como adoquines, ladrillos, etc. Con solo el cambio del molde.

Este modelo de planta también tiene opción de convertirse en una PRENSA P-50 en la cual se le agrega unas pinzas para la extracción de los adoquines y bloque y la instalación de paletizador electromecánico logrando aumentarse la producción hasta 1300 bloques por hora de 15*20*40cm y al ser más automatizado habrá disminución en el personal.

5.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

5.4.1. MATERIALES COMPONENTES DEL ADOQUÍN Y EL BLOQUE

El adoquín a elaborar es tipo tráfico, el denominado del tipo cruz, con una longitud de 24cm, ancho de 22cm y espesor de 10cm.

El bloque a elaborar es del tipo normal de dos celdas con una longitud de 40cm de largo, 20cm de alto y 15 cm de espesor.

La mezcla a utilizar para la elaboración tanto del adoquín como del bloque es llamada concreto prensado, por el efecto de la vibro compresión que ejerce la máquina en la mezcla. Lo que varía de uno al otro producto son las proporciones de los materiales.

Los principales materiales componentes de la mezcla son: el cemento, arena, grava y agua, por lo tanto, el producto final no son elementos solidos homogéneos. La resistencia del producto final se obtiene en mayor grado por el componente de cemento.

5.4.1.1. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales componentes

5.4.1.1.1. Cemento

El cemento utilizado deberá cumplir con las normas establecidas para la elaboración de concreto con cemento Portland tipo1 (normal), ASTM C 150 ó ASTM 1157, cumpliendo tanto en sus características físico-mecánicas como químicas.

5.4.1.1.2. Agregado fino o arena

La A.S.T.M en sus especificaciones C-33 peso normal y C-330 peso ligero proporcionan todos los requisitos que deben de cumplir los agregados para poder ser usados en el concreto.

Según la A.A.S.H.T.O. M - 195 no deberán contener sustancias perjudiciales en exceso (terrones de arcilla 1%, carbón de piedra y lignito 1%, material que pasa N° 200 – 0.075 mm); ya que estos no trabajan con el cemento, lo mismo que el material orgánico u otras sustancias que puedan perjudicar el fraguado y endurecimiento del concreto, deberán de ser resistentes a la compresión, de cara rugosas y redondeadas.

5.4.1.1.3. Agregado grueso, piedrín o grava

El tamaño máximo del agregado grueso para el diseño del concreto utilizado debe ser de $\frac{3}{8}$ " (9.51 mm) y que en ningún momento sobre pase $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm). El agregado grueso debe cumplir con la norma ASTM C 33.

5.4.1.1.4. El agua

El agua debe ser limpia y exenta de sustancias en suspensión (aceites, grasas, etc.) o en disolución (ácidos, sales, alcalisis y materiales orgánicos) que pueden afectar desfavorablemente la calidad del concreto. Esta se utilizara como agua de mezclado, fraguado y curado.

El agua de diseño debe ser potable o que cumpla los requisitos de la ASTM C 1602.

5.4.1.1.5. Otros Minerales.

Los bloques y adoquines de concreto pueden tener otros agregados tales como cal hidratada, pigmentos colorantes, repelentes, sílice natural, entre otros, siempre que no disminuyan la resistencia y durabilidad de los mismos.

5.4.2. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

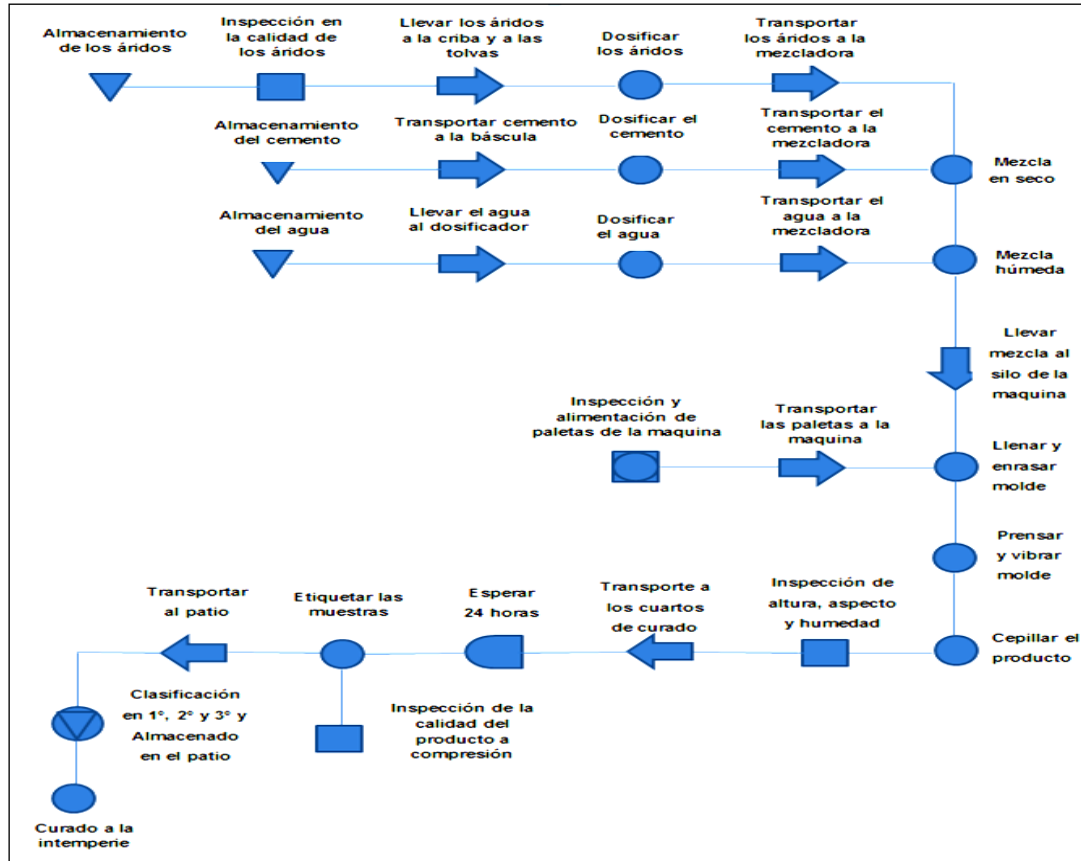
La arena y el agregado grueso (piedrín de ½ plg.) será transportada por camiones Volquetes propios. El cemento será transportado a granel en cisternas del proveedor, y depositado en el silo de la planta, con capacidad de 40 toneladas.

La dosificación a utilizar estará en dependencia de la época del año y del tipo de producto a elaborar. El agua a utilizarse en la planta será abastecida por pozo propio.

Una vez en la planta, los agregados estarán amontonados para su posterior cribado y depositado en las tolvas, y luego dosificadas y transportadas a la mezcladora. El cemento se hará pasar a la báscula y luego dejado caer dosificadamente a la mezcladora, simultáneamente el agua es transportada al dosificador para ser inyectada a la mezcladora y hacer la solución. Se ingresaran las bandejas al alimentador automático, de donde se enviaran a la máquina. La mezcla será transportada a la prensa donde se llenara y enrasara el molde lleno de mezcla para ser vibrado y comprimido. Luego de la inspección del producto terminado se conducirán con la ayuda de los extractores de bandeja a los cuartos de curado donde permanecerán 24 horas para posteriormente ser almacenados y clasificados en el patio y por ultimo recibir su respectivo curado a la intemperie.

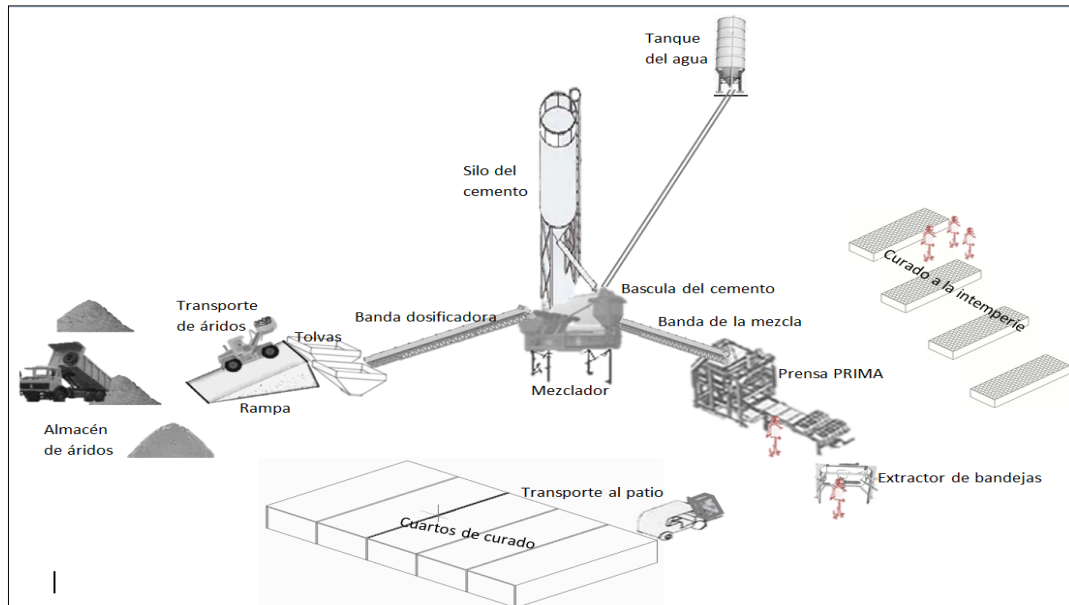
Para una mejor comprensión del proceso, se presenta a continuación el Diagrama de flujo del proceso de producción y a continuación el Esquema del proceso de producción.

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de producción



Fuente: elaboración propia

Figura 9. Esquema del proceso de producción



Fuente: Elaboración propia

5.4.3. REQUISITOS FÍSICOS DEL PRODUCTO TERMINADO

5.4.3.1. Requisitos físicos del adoquín

El adoquín a elaborar, será de 24 cm. de largo x 22 cm. de ancho x 10 cm. de espesor, de apariencia uniforme con desviaciones máximas de dos milímetros en sus medidas volumétricas (± 2 mm), con bisel en la cara superior.

El adoquín no deberá presentar en su superficie fisuras, ni cascaduras, ni cavidades, ni deberá tener materiales extraños (piedras, trozos de madera o vidrio, etc.) embebidos en su masa. Las aristas deberán ser regulares y la superficie no deberá ser extremadamente rugosa.

5.4.3.2. Requisitos físicos del bloque

Todos los bloques deberán estar en buen estado, libres de fisuras, quebraduras y otros defectos que pudieran interferir en la correcta colocación de la unidad o bien que influyan en la resistencia y durabilidad de las unidades.

No serán objeto de devolución aquellos bloques con pequeñas quebraduras o daños menores de 25 mm inherentes a su producción o su transporte y entrega, siempre que la cantidad dañada no sea mayor del 5% del pedido.

Las dimensiones nominales del bloque Estructural 1 de 15 cm de ancho, 20 cm de alto y 40cm de largo y las dimensiones reales de 15 cm de ancho, 19 cm de alto y 39 cm de largo. Ninguna de las dimensiones reales podrá diferir por más o menos de tres milímetros (± 3 mm) de las dimensiones reales especificadas. Los espesores mínimos tanto de la pared externa como la interna serán de 25 mm.

La absorción del bloque se determinara por medio del ensaye de la ASTM C 140 y el porcentaje de absorción no deberá exceder del 10%.

Para determinar la densidad se debe realizar ensayo según ASTM C-140 y su clasificación según su densidad se hará de la siguiente manera:

Tabla 42. Clasificación de peso del bloque debido a su densidad

| Densidad | Peso |
|-------------------------------|---------|
| < de 1,682 kg/m ³ | Ligero |
| 1682 a 2000 Kg/m ³ | mediano |
| > de 2000 kg/m ³ | normal |

Fuente: ASTM C - 140

5.4.4. REQUISITOS MECÁNICOS DEL ADOQUÍN

5.4.4.1. Requisitos mecánicos del adoquín

La resistencia característica a los 28 días no deberá ser menor a 3,500 PSI (libras por pulgadas cuadradas), prueba húmeda saturada (En este caso el adoquín se mantiene sumergido en agua durante 24 horas, antes de someterlo a ensayo) y de 4,500 PSI, prueba en seco.

Se seleccionarán 10 muestras en partidas de 20,000 adoquines plenamente identificados, para someterlas a la prueba de resistencia a la compresión.

5.4.4.2. Requisitos mecánicos del bloque

Para establecer la calidad de la unidad de mampostería debe determinarse la resistencia a la compresión siguiendo el procedimiento debe seguir la norma ASTM C-140.

Los bloques deben cumplir como mínimo con 12.19 MPa (1765 psi) de resistencia a la compresión a los 28 días de fabricados. El cálculo de la resistencia se calcula sobre el área neta.

Los bloques de concreto deberán poseer una resistencia a la compresión no menor de 55 kg/cm² sobre el área bruta. Todas las piezas de mampostería deberán tener una resistencia mínima a la tensión de 9 Kg/ cm².

5.4.5. CONTROL DE CALIDAD

5.4.5.1. Control de calidad del adoquín

5.4.5.1.1. Máquina para la prueba

La Máquina para la prueba podrá ser de cualquier tipo confiable, con la capacidad suficiente para efectuar la prueba y que sea capaz de aplicar la cantidad de carga especificada. Con respecto a la duración y frecuencia de la aplicación de carga, se deberá cumplir tanto con los requisitos de la norma BS 1610, como los del inciso 2.1 de la norma BS 1881, parte 4.

5.4.5.1.2. Selección de las Muestras

De cada una de los Lotes (stock) almacenados en cantidades de 20,000 Unidades de Adoquín serán seleccionadas un total de diez (10) unidades de Adoquín al azar, de diferentes puntos en el stock, de tal forma que las diez unidades seleccionadas representen estadísticamente a dicho stock. Las muestras seleccionadas se marcarán con pintura, designando una numeración en que estén involucrados el N° de la muestra, el del stock o Lote, fecha del muestreo, procedencia y Laboratorio que realiza el Muestreo.

5.4.5.1.3. Preparación de las muestras y Proceso de Ruptura.

Las diez (10) unidades de muestras deberán estar en condiciones secas antes de ser sumergidas en agua, debiendo permanecer éstas en ese proceso por un período Mínimo de 24 Horas, para seguidamente proceder a la prueba de Ruptura correspondiente al control de la Resistencia.

5.4.5.1.4. Aplicación de las Cargas

La carga que se aplicará a los Adoquines a ser sometidos a la prueba de compresión, no deberá ser de golpe, se aumentará continuamente a una Velocidad aproximada de 15 N/mm² por minuto, hasta que no pueda soportar una carga mayor. También se deberá registrar la carga máxima aplicada al adoquín.

Las placas de la máquina se limpiarán con un paño, y se deberá quitar cualquier residuo de arenilla suelta u otro material, que se encuentre en las caras del contacto del adoquín.

La muestra de adoquín, se deberá colocar en la máquina para realizar la Ruptura, con la cara destinada para superficie de desgaste (Superficie de Rodadura) hacia arriba, de tal manera que los ejes longitudinal y transversal de aquel, queden alineados con los ejes de las placas de la máquina.

En el caso de que la Máquina no tenga la capacidad de fuerza suficiente para la ruptura de la muestra entera, se deberá cortar dicha muestra en partes iguales, realizando el corte por el Eje menor, para posteriormente realizar el ensaye sobre una de las mitades.

5.4.5.1.5. Protección de Adoquines para la Ruptura

A manera de protección de los Adoquines, entre las caras superior e inferior de la muestra y las placas de compresión; se deberá utilizar Plywood de pino de 4 mm de espesor o Láminas de cartón comprimido de igual espesor, cuyas dimensiones en ancho y largo deberán ser, por lo menos 5mm., más grandes que las dimensiones del Adoquín.

5.4.5.1.6. Resultados de las Pruebas

De los resultados obtenidos de las diez (10) muestras sometidas a la Prueba de Compresión, se procederá a calcular la Resistencia Característica de dichas muestras; tomando como base los valores propios de los diez adoquines. A su vez, la desviación estándar se determinará a partir de la muestra de diez adoquines, utilizando la Fórmula Estadística y la expresión que a continuación se detalla;

$$S = \sqrt{\sum(Fi - Fm)^2} \quad \text{ó} \quad S = \frac{\sum Fi^2 - 10 * (\sum Fi)^2}{9}$$

La resistencia característica, representada por f_k , se calcula de la siguiente manera:

$$Fk = Fm - 1.64 * S$$

donde; n : Número de Muestras sometidas a la prueba (n= 10),

fi : Valor de la Resistencia obtenida de manera sucesiva de cada una

de las muestras sometidas a la prueba de Ruptura (N/mm²).

fm : Valor del Promedio (media aritmética) de la Resistencia a la Compresión de los Valores de las diez muestras sometidas a la prueba de Ruptura (N/mm²).

S: Desviación Estándar de los valores de las Resistencias de las muestras (N/mm²)

fk : Resistencia Característica de los valores obtenidos sometidos a la prueba de Ruptura; la que se registrará con una precisión de 1 N/mm²

La Resistencia Característica se define como aquella Resistencia que a los 28 días de Edad; se espera que, no más del 5% de los resultados muestreados estén por debajo de éste"; esto es; el 5% de los resultados muestreados es 0.5; menos que la mitad más uno, es decir cero (0); cualquier valor por debajo de la Resistencia Característica (fk), calculada elimina al lote.

La Resistencia Característica (fk), no deberá ser en ningún caso Menor del 90% de la Resistencia Mínima Establecida (3,500 PSI) como Especificación Técnica.

De las muestras sometidas a prueba, podrán resultar valores por debajo de la Especificación, pero a su vez habrán valores por encima de lo especificado (3,500 PSI); El valor calculado a través de la Fórmula en referencia, deberá ser igual o menor al valor más bajo alcanzado en los resultados de rotura.

5.4.5.1.7. Costos de las Pruebas

Todos los costos que involucren la realización de las Pruebas que sean necesarios para la obtención de los resultados del Control de calidad de los Adoquines, correrán por cuenta de El Proveedor.

5.4.5.1.8. Calculo de la resistencia a la compresión^{xxv}

La resistencia a la compresión de cada adoquín de muestra deberá calcularse dividiendo la carga máxima que provoque la primer falla o fisura entre el área total del plano, representada por As, y multiplicando el resultado por el factor

^{xxv} Especificaciones técnicas, pág. 58-64 DOCUMENTO DE LICITACIÓN LPI-016-2007

correspondiente, tomado de la siguiente tabla. Dicha resistencia se expresará con una precisión de 1N/mm^2

Tabla 43. Factores de Corrección para Resistencia a la Compresión del adoquín

| Espesor del adoquín (mm) | Tipo de adoquín | |
|-----------------------------|-----------------|----------|
| | Liso | Biselado |
| 60 – 65 | 1.00 | 1.06 |
| 80 | 1.04 | 1.11 |
| 100 | 1.08 | 1.16 |

Fuente: Tabla No. 1, Factores de Corrección para Resistencia a la Compresión, especificaciones técnicas, DOCUMENTO DE LICITACIÓN LPI-016-2007

5.4.5.2. Control de calidad del bloque

5.4.5.2.1. Muestreo para pruebas de resistencia a compresión.

Para la determinación de la resistencia a la compresión, absorción y peso unitario (densidad) los especímenes deben ser seleccionados de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 44. Determinación de la muestra según tamaño de lote, para el bloque

| Tamaño del Lote | Tamaño mínimo de la muestra para | |
|-------------------|---|---|
| | Dimensiones y resistencia a la compresión | Absorción, área neta y peso unitario |
| 0 - 2 000 | 3 | 3 |
| 2 001 - 10 000 | 6 | 3 |
| >10 000 < 100 000 | 12 | 6 |
| >100 000 | 6 unidades por cada 50 000 unidades o fracción de lote | 6 |

Fuente: Tabla 6, Determinación de la muestra según tamaño de lote, NTON fabricación de bloque y de concreto 12 008 – 09,

5.4.5.2.2. Procedimiento para la Prueba de Resistencia a la Compresión.

Posición: Las muestras deberán ser probadas con el centroide de su superficie de presión alineada verticalmente con el centro del cojinete axial de empuje a presión de la máquina de prueba.

Unidades 100% sólidas y unidades huecas especiales para usar con los huecos en posición horizontal, pueden ser probadas en la misma dirección de uso.

Velocidad de prueba: La carga de la primera mitad de la carga máxima esperada se hace a velocidad conveniente. A continuación, los controles de la máquina deben ajustarse para realizar un movimiento uniforme, de manera que la carga restante sea aplicada en no menos de 1 y no más de 2 minutos.

El cálculo del área neta El área neta se debe calcular según ASTM C140.

Para el cálculo de la resistencia compresiva de los bloques se tomará como máxima carga en Newton dividida entre el área neta de la unidad.

5.4.5.2.3. Etiquetado

Los bloques estructurales BE-1 se etiquetaran con un alto o bajo relieve que consiste en dos líneas verticales de 2 mm de radio y que cubra como mínimo la mitad del alto del bloque ubicado en uno de los extremos del mismo.

5.5. EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA PLANTA

El suministro del equipo fijo de la planta y sus accesorios, así como el equipo móvil se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 45. Adquisición de maquinaria y equipo

| Cant. | Tipo de maquinaria | Modelo | Características técnicas | Capacidad | Marca | Distribuidor |
|-------|---|----------------|--|---|---------|-------------------------|
| 1 | Prensa vibro compresora | PRIMA | Tiempo de ciclo: 18 a 25 seg. Dependiendo el producto a fabricar. Funcionamiento Totalmente automático mediante PLC y otros sistemas de lógica digital, además de mando manual. Extracción de bandejas mediante carritos hidráulicos Opcional equipo para trabajar a doble capa de colores. Dosificación volumétrica o por peso de áridos. Dosificación automática de agua, cemento y aditivos. Capacidad de manejo de 2 a 6 áridos. | 1,200 bloques por hora (15X20X40 cm). | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 2 | Tolvas de enfoque para descargas directas | TD-2-2 | Tolvas acopladas en base y paredes de hormigón. Dimensiones de la boca de carga: 2.200 * 2.200 mm Boca de salida: 800 * 350 mm Un vibrador con soporte para el conjunto de tolvas | según obra | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 2 | Alimentadoras dosificadoras | AD-500 | Banda: 500 mm, lisa Longitud: 1,500 mm Motor: 1,5 CV | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Cinta recolectora o elevadora de áridos | C-500/L10 | Banda: 500 mm, lisa Longitud: 10,790 mm Motor: 4 CV Tambor motriz reforzado, diámetro 320 mm, mecanizado completamente y montado en dos soportes con reductor flotante. Doble rascador en cabeza y tensor. | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Mezcladora | MF-500, turbos | Palas recambiables y amortiguadas. Descarga mediante trampilla circular en el fondo. Motor: 25 CV | Capacidad útil: 500 litros Producción 0,33 m ³ | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | castillete soporte de mezcladora | | - | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Transportador sinfín para el cemento | TS-140 | Longitud: hasta 5 m Diámetro del tubo: 140 mm Potencia el motor: 4 CV. Inclinación máxima: 30 grados | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Bascula para el pesaje del cemento, | BTD-250 | Tipo: bascula tolva Descarga por el pistón neumático, mediante trampilla de mariposa, de cierre estanco al agua. Vibración eléctrica, para evitar apelmazamiento en su interior. Incorporación de célula extensiométrica de pesaje, con visualizador digital y preselector en el pupitre de manos. | 250 Kg. | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Dosificación de agua temporizado | | Controlado por temporizador y electro válvula. Moto-bomba para obtención de un caudal constante de agua | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Cinta elevadora de hormigón | CE-500/L7, 6 | Banda: 500 mm, lisa Longitud: 7,600 mm Motor: 4 CV Tambor motriz reforzado, diámetro 320 mm, mecanizado completamente y montado en dos soportes con reductor flotante. Doble rascador en cabeza y tensor. | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Cuadro de mando y control eléctrico | | Incorporación de un AUTOMATA programable, con terminal de variables. Con funcionamiento manual y automático, en armario hermético. Protección de todos los motores, mediante disyuntores automáticos, contra cortocircuitos, sobrecargas y | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |

| | | | | | | |
|------|--|---------------------------|---|---|---------------|-------------------------|
| | | | fallo de fase Funcionamiento manual: Funcionamiento independiente de cada uno de los motores o elementos (para su comprobación, limpieza, cambio de materiales, ajustes y reparaciones). Funcionamiento automático: Anula el funcionamiento manual y es controlado automáticamente mediante una sonda. Gestión de consumos: Con resultado final del gasto de áridos, cemento y agua. | | | |
| 2 | Carros para la extracción de la bandejas | | | 3 bandejas | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Instalación de seguridad S/normativa CE | | | | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 2500 | Bandejas de madera | | Dimensiones de las bandejas: 1.080 mm de Largo, 680 mm de Ancho, 40 mm de Espesor de la tabla. | 6 unidades de bloques (15*20*40 cm) 8 unidades de adoquines tipo Cruz(10*22*24 cm) | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Molde para adoquín | | Compensación mecánica por bielass, al desmoldar Soportes con colchones neumáticos Gatillos de seguridad para la bandeja | 8 unidades de adoquín tipo cruz de 10*22*24 cm | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Molde para bloque | | Compensación mecánica por bielass, al desmoldar Soportes con colchones neumáticos Gatillos de seguridad para la bandeja | 6 unidades de bloque normal de 15*20*40 cm | POYATOS | Empresas Españolas (EE) |
| 1 | Montacargas | Modelo D30S-5 Año 2011 | Motor Diesel Dos luces delanteras Llantas tipo solidas Frenos de servicio hidráulicos de pedal y freno de estacionamiento de mano accionado mecánicamente Largo total de 2,700 mm. Ancho total de 1,625 mm Altura de mástil contraído 2,175 mm (2.17 mts) Radio mínimo de giro 2,365 mm Altura máxima con carga alcanzada 4,730 mm (4.7 mts) Peso total del equipo sin carga 4,550 Kg. | 3 ton. | DOOSAN | MAQUIPOS |
| 1 | Cargador frontal sobre ruedas | 721E año 2010 | Motor CASE / Cummins de 185 HP Sistema de enfriamiento especial Sistema de aislante de sonido Cabina con aire acondicionado Llantas 20.5 * 25 de 12 capas, L3 | 3 m ³ | CASE | MAQUIPOS |
| 2 | Camión con Volquete | 7400 (6*4) Año 2008 | Distancia entre ejes 177 plg. Chasis Reforzado de alta resistencia de 120,000 PSI Motor INTERNATIONAL modelo DT530 con potencia de 300 HP Cabina convencional con asiento adicional, dos personas Tanque de combustible de 70 galones | carga útil de 37,700 lbs 12 m ³ | INTERNATIONAL | MAQUIPOS |
| 1 | Camión | | | | INTERNATIONAL | Casa Pellas |

Fuente: elaboración propia, basado datos de oferta de Empresas Españolas

5.6. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Ya definido el proceso de producción se procede a la distribución por producto

Tabla 46. Áreas de la planta

| Ítem | Espacio | Área (m ²) |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Planta Productiva | | 13,955.28 |
| 1 | Área de almacenamiento de los áridos | 3,000.00 |
| 2 | La troja | 47.94 |
| 3 | Mezcladora | 125.40 |
| 4 | Silo del cemento | 16.32 |
| 5 | Prensa vibro compresora | 230.64 |
| 6 | Cuadro de mando y control eléctrico | 8.02 |
| 7 | Cuartos de curado | 535.95 |
| 8 | Curado a la intemperie | 4,218.00 |
| 9 | Acera del galerón de producción | 298.64 |
| 10 | Rampa | 77.82 |
| 11 | Servicios sanitarios | 7.44 |
| 12 | Vestidores | 7.29 |
| 13 | Área de manejo | 5,381.82 |
| Administración | | 92.09 |
| 14 | Oficinas | 92.09 |
| Vigilancia | | 12.42 |
| 15 | Caseta del CPF | 12.42 |
| Total | | 14,052.35 |

Fuente: elaboración propia, basado en información brindada por ANSA.

Se requieren 14,052 metros cuadrados, el equivalente a 2 manzanas para la ubicación de la planta. (Para mayor comprensión ver los planos en los anexos)

5.7. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

5.7.1. ORGANIZACIÓN HUMANA

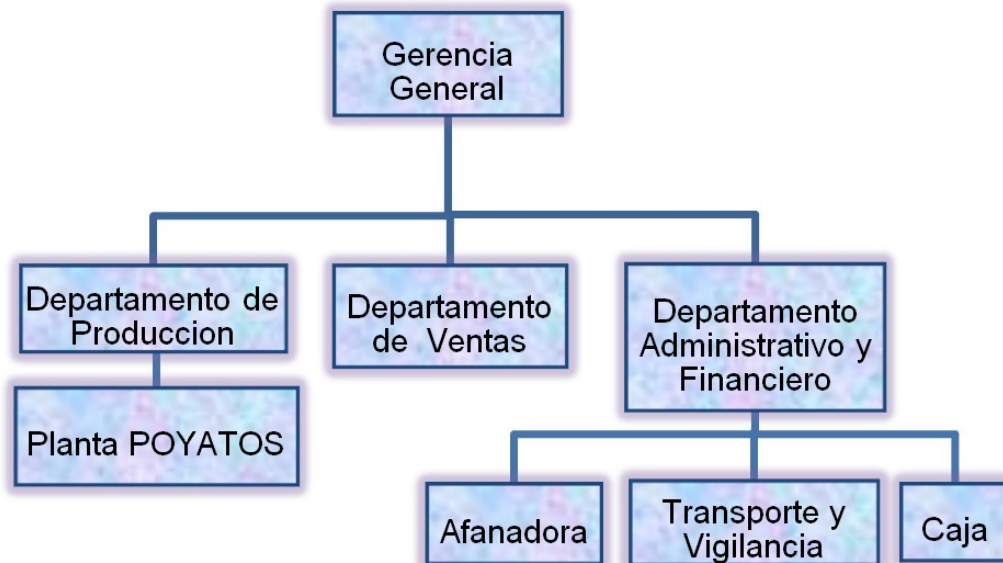
Tabla 47. Personal de la empresa

| | No. de plazas | Personal |
|------------------|---------------|----------------------------------|
| Sub-total | 15 | Mano de obra directa |
| | 1 | Operador de la prensa PRIMA |
| | 2 | Operador de carros bandejeros |
| | 2 | Alimentadores de Bandejas |
| | 1 | operador de cargador frontal |
| | 1 | operador de montacargas |
| | 2 | Volquetero |
| | 4 | Estibadores |
| | 2 | Regadores |
| Sub-total | 1 | Mano de obra indirecta |
| | 1 | jefe de producción |
| Sub-total | 6 | Administración y ventas |
| | 1 | Gerente General |
| | 1 | Gerente de ventas |
| | 1 | Cajera |
| | 2 | Vigilante |
| | 1 | Afanador |
| Total | 22 | |

Fuente: elaboración propia, basado en información brindada por ANSA

5.7.2. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Figura 10. Organigrama de la Empresa



Fuente: elaboracion propia, basado en información brindada por ANSA y MATECSA.

5.7.3. MARCO JURÍDICO DE LA EMPRESA

5.7.3.1. Las empresas

La empresa se configura, en las modernas economías de mercado, como el sistema modelo para ejercitar las libertades económicas de producción e intermediación de bienes y servicios para el mercado, en otras palabras, como “el sistema de organización del ejercicio profesional de la actividad económica en el mercado”.

Desde un punto de vista estrictamente jurídico patrimonial, la empresa se habrá de concebir como una específica modalidad de “riqueza” productiva, constitutiva de un bien o valor patrimonial de explotación, resultante de la materialización de la iniciativa creadora del empresario, de la proyección patrimonial de su labor organizadora de los distintos factores productivos, facultades, “poderes” y técnicas jurídicas, de la actividad de producción e intermediación de bienes y servicios para el mercado a través del establecimiento mercantil. Este valor patrimonial de

explotación se sustenta en tres soportes fundamentales: el empresario (sujeto organizador), el establecimiento (objeto organizado) y la organización.

Como tal en la realidad jurídica existen dos tipos de personas – empresarios que en la actividad económica empresarial interesan al Derecho como titular de la empresa, esto es el empresario individual (persona natural) y el empresario social (persona jurídica).

La figura del empresario mercantil individual aparece cuando una persona física realiza en nombre propio (o mediante representante) y por medio de una empresa una actividad económica comercial o industrial, sometiéndose a un estatuto de contenido especial, no obstante su patrimonio no está separado del resto de su patrimonio civil, no existiendo, al final, distinción alguna entre sus obligaciones civiles y mercantiles.

En cuanto al empresario mercantil colectivo o social, es aquél cuya esencia está constituida por la participación de distintas personas, física o jurídica, que conforman una persona jurídica distinta de ellos la cual es titular de los derechos y obligaciones. Siendo el empresario mercantil, en el presente caso, ninguna de las personas físicas o jurídicas que se asocian, sino la persona jurídica nueva y distinta que se crea para realizar aquella actividad.

En la actualidad existe una agitada tendencia hacia el predominio de los empresarios colectivos sobre los individuales, lo cual se debe al hecho de que la economía moderna exige la acumulación de grandes masas de capital por la explotación de sus actividades.

5.7.3.2. Empresas Municipales

La constitución Política de Nicaragua define al Municipio como la unidad base de la división política administrativa del país. Estableciendo que los mismos gozan de autonomía política administrativa y financiera. La administración y gobiernos de éstos corresponden a las autoridades municipales. Los gobiernos municipales tienen competencia en materia que incida en el desarrollo socioeconómico de su circunscripción.

En tal sentido, en vista que los municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, se dice que los mismos pueden constituir empresas municipales para interactuar en la prestación de servicios o bienes.

5.7.3.3. Constitución de la empresa municipal

La constitución legal de una empresa municipal está regulada por el *art. 7 de la ley de municipios* la cual prevé las competencias municipales y en ese sentido se autoriza a los gobiernos municipales para que puedan desarrollar actividades para el desarrollo de la comunidad. Específicamente, el *art. 58 de la ley de municipios* establece la facultad de crear empresas municipales para prestación de un servicio público a la comunidad siempre que tenga que ver con la competitividad del municipio.

Como se dijo anteriormente, la empresa es un valor patrimonial de explotación, se sustenta en tres soportes fundamentales: el empresario (sujeto organizador), el establecimiento (objeto organizado) y la organización. En tal sentido, el empresario será directamente la Alcaldía de Masaya, la cual deberá destinar recursos necesarios dirigidos al establecimiento del local y recursos humanos y materiales administrados eficientemente, para el cumplimiento del objeto que es la producción de bloques y adoquines.

5.7.3.4. Procedimiento de creación de la empresa

De igual forma el *art. 59 de la ley de municipios* establece el procedimiento para la creación de esta empresa, la cual debe ser aprobada por el consejo municipal a propuesta del Alcalde y la forma legal de constitución.

La ley de municipio no establece a grandes rasgos el proceso de constitución de empresas municipales. A falta de esto la iniciación de una empresa municipal para la elaboración y venta de bloques y adoquines de las mismas va a estar determinada por las regulaciones que establecen el Código de Comercio y supletoriamente el Código Civil de Nicaragua. Sin perjuicio, que la base legal de

constitución tenga rasgos de derecho privado. No hay que negar la naturaleza jurídica de tal empresa que será pública, y su regulación esta adecuada a la satisfacción de las necesidades de la población, es decir que el interés, los fines y objetivos de esta empresa serán el de satisfacer las necesidades públicas, sin ánimo lucrativo.

Según lo dispone nuestra legislación, se llama sociedad el contrato en virtud del cual, los que pueden disponer libremente de sus bienes o industrias, ponen en común con otra u otras personas, esos bienes o industrias, o los unos y las otras juntamente con el fin de dividir entre sí el dominio de los bienes y las ganancias y pérdidas que con ellos se obtengan, o sólo las ganancias y pérdidas, *art. 3175 C.* Toda sociedad debe tener un objeto lícito y celebrarse para utilidad común de las partes.

No obstante lo anterior, y aunque una de las opciones que pueda tomar por parte de la Alcaldía sea la constitución de una persona distinta a ella, nada niega la oportunidad legal para que la Alcaldía siendo sujeto público con capacidad para contraer derechos y obligaciones sea el empresario que constituya esta empresa.

En principio bastará la aprobación del Consejo Municipal para que se proceda a la constitución de esta bajo cualquiera de las modalidades que más le convenga al municipio como tal. Obviamente el objeto de toda empresa es generar utilidades, por lo que lógicamente la empresa a constituirse perseguirá la obtención de utilidades para la inversión en objetivos sociales públicos.

Entonces, preliminarmente podemos concluir que con la resolución de aprobación a la creación de la empresa municipal para la elaboración y venta de bloques y adoquines se tomarán por parte de la administración de la municipalidad las acciones precisas destinadas a la provisión presupuestaria de recursos para la fundación de tal empresa, elección de dirección administración de ésta, Recursos Humanos, etc.

5.7.3.5. Tratamiento fiscal

Siendo la empresa municipal a constituirse creación de municipio mismo, y sabiendo que los municipios están exentos de algunos tributos, tal como el Impuesto sobre la Renta, la empresa municipal a constituirse gozará de los mismos privilegios y prerrogativas de éste.

Además, tomando el tema fiscal especial sentido con el objeto de la empresa que se pretende constituir, la Ley de Equidad Fiscal establece en su *art. 123 Inc. 10*, relacionado con las exenciones y exoneraciones, que se mantiene la exoneración de tributo a “Las importaciones o compras locales que efectúe el gobierno de la República, los gobiernos municipales y las regiones autónomas, referentes a maquinaria y equipos, asfalto, adoquines, y de vehículos empleados en la construcción y mantenimiento de calles, carreteras y caminos, y en la limpieza pública;”. En tal sentido la maquinaria y equipo, además de los insumos y suministro para el objeto de dicha empresa estarán exonerados del pago de tributos, lo que hará menos costoso su fundación y funcionamiento.

Lógicamente dicha empresa necesariamente deberá mantener una administración dotada de independencia en su actuación, presupuesto propio y contabilidad distinta a la de la Alcaldía misma, y si dicha empresas genera utilidades, las mismas deben transmitirse al municipio de Masaya, por ser su único dueño. Dichas utilidades netas que el Municipio obtenga de las empresas municipales estarán exentas de impuestos fiscales, y deberán ser incluidos anualmente en el Presupuesto Municipal; podrán ser reinvertidos en la empresa o destinados a obras, ampliación y mejoras de los servicios municipales.

Corresponde al Consejo Municipal darle seguimiento a la gestión económica de la empresa a crearse, y como tal aprobar su presupuesto y sus Estados Financieros, los cuales serán consolidados con los Estados Financieros de la Municipalidad.

En relación a las obligaciones laborales o de seguridad social, incurrirá en las mismas en la medida en que emplee personal para que opere a su servicio.

5.7.3.6. Operatividad de las Empresas Municipales

5.7.3.6.1. Contrataciones municipales

Las contrataciones de bienes, servicios y la construcción de obras públicas, constituyen una parte fundamental para el desarrollo económico de los gobiernos municipales.

La *LEY DE CONTRATACIONES MUNICIPALES, ley No. 622*, publicada en la Gaceta No. 119 del 25 de Junio del 2007, determina las normas y procedimientos para regular las adquisiciones y contrataciones de obras, bienes y servicios, arrendamientos, consultorías y construcción de obras públicas, que en el ejercicio de sus competencias lleve a cabo el Municipio y/o el Sector Municipal.

En tal sentido define en su *Arto. 2* lo que se entiende por Sector Municipal, definiéndolo como “sector conformado por Mancomunidades, Consorcios, Asociaciones de Municipios y Empresas Municipales que utilizan fondos de las municipalidades. Lo que implica que las empresas municipales forman parte del sector municipal, y como tal le es aplicable el régimen de contratación establecido en esta ley, para efectos de adquisiciones de bienes y servicios necesarios para su funcionamiento.

No obstante, lo anterior, en el cumplimiento de sus funciones y responsabilidades, los municipios pueden contratar la adquisición de productos y servicios directamente con las empresas municipales, ya que según el *art. 4 inc. C* están excluidas de la aplicación de la Ley “las contrataciones celebradas entre Municipios y el Sector Municipal”. La exclusión de procedimientos contemplada se aplicará siempre y cuando el suministro de los bienes, servicios u obras no se presten en condiciones de competencia y estén dentro del marco de la cooperación interinstitucional.

Sin perjuicio de lo anterior, si las empresas municipales desean adquirir productos o servicios deben hacerlo aplicando dicha ley de contrataciones, correspondiendo

a la máxima autoridad que se nombre dar inicio a dicho procedimiento de contratación.

Ya se dijo que las utilidades que generen tales empresas, necesariamente deberán transmitirse al municipio, a menos que el Consejo municipal decida reinvertir dichas utilidades. Por tal razón es atribución de éste, según el *artículo 28 inciso 28 de la Ley de Municipios* conocer y aprobar los presupuestos, balances y estados financieros de las empresas municipales que son presentados por el Alcalde.

Para que lo anterior suceda, anualmente los Directores o Gerentes de las Empresas Municipales deben presentar los informes financieros sobre la gestión y resultados de estas Empresas ante el Concejo respectivo para su aprobación, entendiéndose que es el Alcalde el que los presenta.

5.7.3.6.2. Recursos Humanos

Ya se dijo anteriormente que la empresa a constituirse será de creación directa de la Alcaldía de Masaya, ante lo cual el personal que trabajará en ésta irremediamente deberá contratarse de acuerdo a *LEY DE CARRERA ADMINISTRATIVA MUNICIPAL LEY No. 502*, Aprobada el 20 de Octubre del 2004, Publicada en La Gaceta No, 244 del 16 de Diciembre del 2004.

La misma ley define como Servidores Municipales de Carrera: Todos aquellos ciudadanos que en virtud de nombramiento legal después de haber aprobado los procedimientos de selección, prestan servicios de carácter permanente como funcionarios y empleados a los municipios y son retribuidos con cargo al presupuesto del municipio.

De acuerdo a dicha Ley, para poder ingresar a formar parte de la Función Pública municipal como servidor público se debe cumplir con las disposiciones de selección establecida en ésta.

Los empleados a laborar para la empresa municipal a fundarse necesariamente deben ser electos de acuerdo a los preceptos de dicha ley y someterse a toda disposición jurídica aplicable a los municipios.

5.8. OBRAS CIVILES

En esta parte se elaboraran los planos constructivos, un estimado de las cantidades de obra, cantidades de materiales con sus precios unitarios, costos de mano de obra y el gran total. (Ver ubicación del pozo, planos topográfico, plano de conjunto, distribución en planta, techo y elevaciones arquitectónicas de la planta y de oficinas, caseta del CPF, el muro perimetral y pilas sépticas todo ello presentado en el Anexo IV).

5.9. CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO – OPERATIVO

Después de haber llevado a efecto este estudio se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La mejor localización para la planta resulto ser el llamado punto C, ubicado en el km 36 de la carretera Masaya – Catarina.
- Se determinó el tamaño de la planta en 4,665,600 unidades de adoquín y 576,000 unidades de bloque anual en condiciones normales de operación de acuerdo al 100% de la capacidad de diseño que presenta el fabricante. 10 horas por día, 22 días al mes, 12 meses al año.
- El proceso de producción se presenta con diagrama de flujo de acuerdo a información suministrada por ANSA. Es un proceso industrial de fácil comprensión
- El equipo fijo de producción será suministrado por Empresas Españolas y el equipo móvil será suministrado por MAQUIPOS y Casa Pellas. Todos son importados del extranjero.

- Las obras civiles dependen de la distribución de la planta la cual no hubo más que hacer que acoplarlo al proyecto, ya que Empresas Españolas ya tiene establecido la distribución de acuerdo a los 14 modelos que oferta.
- Se estableció en 15 personas la mano de obra directa, 1 mano de obra indirecta y 6 en el área administrativa y que se necesitan al menos 2 mz de terreno (14,052 m²) para la instalación de la fábrica.
- Se quedó en que la empresa municipal está exenta del pago de impuestos como el IR, el IVA en todas sus compras hechas nacionales e internacionales, no así del pago de obligaciones laborales o de seguridad social. Las utilidades netas que el Municipio obtenga de las empresas municipales estarán exentas de impuestos fiscales, y deberán ser incluidos anualmente en el Presupuesto Municipal; podrán ser reinvertidos en la empresa o destinados a obras, ampliación y mejoras de los servicios municipales.

CAPITULO VI

Estudio Económico

6.1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO ECONÓMICO

Hasta este momento, se ha determinado la demanda potencial insatisfecha, se fijaron los precios y el canal de comercialización con el ESTUDIO DE MERCADO. Se comprobó también que tecnológicamente es posible llevar a cabo el proyecto de instalación de una planta productora de adoquín y bloque en el municipio de Masaya después de haber efectuado el ESTUDIO TÉCNICO - OPERATIVO.

En el presente ESTUDIO ECONÓMICO el principal objetivo será determinar el monto total de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Para ello, será necesario calcular el costo total de la operación de la planta, que a su vez incluye los costos de producción, administración y de ventas. Así también se determinara una serie de indicadores que servirán de base para el siguiente capítulo que llevará por nombre EVALUACION ECONOMICA.

6.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN

6.2.1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

En el acápite 5.3.1.6. Programación de producción del ESTUDIO TÉCNICO – OPERATIVO, se presenta la capacidad anual de la nueva planta en 4,665,600 unidades de adoquín y 576,000 unidades de bloque por año. Trabajando 10 horas por día, 18 días adoquín y 4 días bloque por mes, 12 meses al año, en condiciones óptimas.

En la práctica el aprovechamiento de la capacidad de la planta aumentara gradualmente a medida que esta logre posicionarse en el mercado, conforme el personal adquiera la capacitación necesaria en sus funciones dentro de la empresa. Y quedara propuesta de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 48. Capacidad total Nominal de la planta.

| Producto | Producción (unidades por año) | Precio (\$) | Ingreso (\$) | Media ponderada de producción |
|----------|-------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| Adoquín | 4,665,600 | 0.34 | 1,586,304 | 88% |
| Bloque | 576,000 | 0.39 | 224,640 | 12% |
| | | | 1,810,944 | 100% |

Fuente: elaboración propia

De esta manera, se estima que el 88% de los ingresos totales de la planta serán provenientes de la venta de adoquín y el 12% de los ingresos totales de la planta serán provenientes de la venta de bloque. Considerando el 100% de la capacidad de producción de la planta.

Siendo así, se podrá cargar los costos totales de manera individual al adoquín o al bloque respectivamente al momento de evaluar costos de producción, capital de trabajo, el financiamiento, etc.

De lo contrario sería imposible calcular el punto de equilibrio de producción de cada producto, así como para el cálculo del VAN y la TIR que representara la culminación del estudio de pre – factibilidad.

Se espera que la capacidad de la planta se comporte en los primeros 5 años de la manera como se presenta en la tabla 49 y 50.

Tabla 49. Capacidad de producción de adoquín en los primeros 5 años de operación de la nueva planta.

| Periodo anual | Producción (unidades / año) | Aprovechamiento de la capacidad instalada |
|---------------|-----------------------------|---|
| 1 | 3965,760 | 85% |
| 2 | 4199,040 | 90% |
| 3 | 4339,008 | 93% |
| 4 | 4525,632 | 97% |
| 5 | 4665,600 | 100% |

Fuente: elaboración propia

Tabla 50. Capacidad de producción de bloque en los primeros cinco años de operación.

| Periodo anual | Producción (unidades / año) | Aprovechamiento de la capacidad instalada |
|---------------|-----------------------------|---|
| 1 | 489,600 | 85% |
| 2 | 518,400 | 90% |
| 3 | 535,680 | 93% |
| 4 | 558,720 | 97% |
| 5 | 576,000 | 100% |

Fuente: elaboración propia

Es decir, la planta inicia en el primer año con el 85% de la capacidad de diseño y a alcanza el 100% de la capacidad en el quinto año de operación para ambos productos.

6.2.2. LA MATERIA PRIMA

Como se indicó en el acápite 5.3.1.2. **Los suministros**, los materiales componentes del adoquín y el bloque serán: el cemento, la arena, y el pedrín. Lo que varía del adoquín al bloque es únicamente la dosificación.

En el cálculo de los costos de la materia prima, el cemento es el único que le adicionamos el costo de transporte ya que será trasladado en cisternas propias del proveedor. A diferencia de los áridos que serán acarreados por transporte propio de la nueva planta, por tanto los costos del transporte de estos últimos formaran parte de los costos operativos de la nueva fábrica.

6.2.2.1. Elección de los proveedores

El análisis para la elección de los proveedores se hará en base al costo unitario de la materia prima puesta en fábrica más los costos de transporte hacia el sitio C, ubicado en el km 36 de la carretera Masaya – Catarina y seleccionado en el acápite 5.2.2.4. **Conclusión de la localización óptima para la planta.**

Tabla 51. Oferta de la materia prima para el adoquín y el bloque

| Materia prima | Proveedor | Medida | Precio unitario ^{xxvi} | Transporte | Total |
|-----------------|-----------|----------------|---------------------------------|------------|----------|
| Cemento | CEMEX | Ton. | \$ 159.29 | \$ 9.91 | \$169.20 |
| | HOLCIM | Ton. | \$ 155.17 | \$ 11.50 | \$166.67 |
| Pedrín de ½ plg | CEMEX | m ³ | \$ 14.36 | \$ 11.43 | \$25.79 |
| | AGRENIC | m ³ | \$ 14.00 | \$ 6.30 | \$20.30 |
| | PROINCO | m ³ | \$ 14.00 | \$ 5.83 | \$19.83 |
| Arena natural | CEMEX | m ³ | \$ 12.00 | \$ 11.43 | \$23.43 |
| | MAYCO | m ³ | \$ 6.84 | \$ 9.04 | \$15.88 |
| | ANSA | m ³ | \$ 5.92 | \$ 5.96 | \$11.88 |

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de los proveedores de la materia prima.

^{xxvi} Precio unitario, no incluye IVA.

Los costos de transporte del cemento fueron datos brindados por el proveedor, mientras para los agregados, puesto a que no cuentan con el servicio de transporte, fueron obtenidos en base a la distancia recorrida de ida y regreso de un camión de 12 m³ que cobra \$ 1.40 / km^{xxvii}. Tasa de cambio de dólar Americano a córdoba de 21.494.

Se ha elegido que el proveedor de cemento será HOLCIM con \$166.67 por tonelada, proveedor de pedrín será PROINCO con \$19.83 por m³ y el proveedor de arena será ANSA con \$11.88 por m³.

Los costos unitarios de la materia prima para el adoquín y para el bloque se presentan en las tablas 52 y 53 a continuación.

Tabla 52. Costo de la materia prima del adoquín, año 2013

| Material | U/M | costo de material (\$) | PVSS (kg/m ³) | Costo (\$ / kg) | Índice de consumo (kg) | costo por adoquín (\$) |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Cemento | ton | 166.67 | 1500 | \$0.16667 | 1.10 | \$0.18334 |
| Arena | m ³ | 5.92 | 1500 | \$0.00395 | 7.58 | \$0.02992 |
| Pedrín | m ³ | 14.00 | 1700 | \$0.00824 | 0.64 | \$0.00527 |
| Total | | | | | 9.32 | \$0.21852 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

Tabla 53. Costo de la materia prima del bloque, año 2013

| Material | U/M | costo de material (\$) | PVSS (kg/m ³) | Costo (\$ / kg) | Índice de consumo (kg) | costo por adoquín (\$) |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Cemento | ton | \$166.67 | 1500 | \$0.16667 | 1.25 | \$0.20834 |
| Arena | m ³ | \$5.92 | 1500 | \$0.00395 | 10.50 | \$0.04144 |
| Pedrín | m ³ | \$14.00 | 1700 | \$0.00824 | 0.97 | \$0.00799 |
| Total | | | | | 12.72 | \$0.25777 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

Los costos de material no incluyen IVA. El material de mayor costo es el cemento, con 81% y el 84% del valor de la materia prima del adoquín y el bloque respectivamente.

^{xxvii} Ing. Juan Marcos Arauz. Gerente de operaciones del Grupo IMISA

6.2.3. LOS INSUMOS

Los insumos fueron establecidos en el acápite 5.3.1.3. **Los insumos**. En ello se menciona la energía eléctrica la cual se calcula en base al consumo horario total de la planta, 18.4 kW/h. El combustible, su consumo en los equipos rodantes, que incluye dos volquetes, un cargador frontal y un montacargas se estima en 20 gls, 10 gls y 8 gls de diesel al día respectivamente. El agua, en promedio su consumo anual es de 12 m³ diario, considerando que en verano el consumo aumenta y disminuye en invierno.

Tabla 54. Costo de los insumos, año 2013

| Insumo | U/M | Consumo Anual | precio unitario ^{xxviii} (C\$) | consumo anual | |
|------------------------------|----------------|---------------|--|---------------|---------------|
| | | | | (C\$) | (\$) |
| Electricidad | kW/h | 48,576 | 3.71 | 180,217 | 8,123 |
| Agua | m ³ | 3,168 | 3.36 | 10,644 | 480 |
| Combustible | gls | 15,312 | 85.22 | 1304,964 | 58,820 |
| Total | | | | | 67,422 |
| producción de Adoquín | | 88% | | | 59,332 |
| producción de bloque | | 12% | | | 8,091 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

6.2.4. OTROS

En este acápite se tomara en cuenta el costo de las pruebas de laboratorio, las cuales son de estricto cumplimiento y su procedimiento ya se describió en el acápite 5.4.5. **Control de calidad**.

Tabla 55. Costo de los ensayos a compresión, año 2013.

| Producto | Muestras | 2013 |
|----------|----------------|-----------------|
| Adoquín | 10 cada 20,000 | \$18,569 |
| Bloque | 6 cada 50,0000 | \$553 |
| | | \$19,102 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

^{xxviii} Precio unitario no incluyen IVA

El costo económico de las pruebas es de C\$200 por unidad muestreada, a este valor se le adiciona el precio de venta del mismo. La tasa de cambio usada es de 22.1859 Córdobas por dólar.

6.2.5. MANTENIMIENTO

El costo de mantenimiento anual se calcula como el 2% del valor de adquisición. Como se indica en la tabla 55.

Tabla 56. Costo de Mantenimiento, Año 2013

| Concepto | Unidad | Valor de adquisición (\$) | Subtotal (\$) | costo anual (\$) |
|-----------------------------------|------------|---------------------------|---------------|------------------|
| Prensa fija, modelo PRIMA | global | 96,985 | 96,985 | 1,940 |
| Automático de prensa modelo PRIMA | global | 102,697 | 102,697 | 2,054 |
| montacargas | 1 | 25,000 | 25,000 | 500 |
| cargador frontal | 1 | 115,100 | 115,100 | 2,302 |
| volquete | 2 | 80,700 | 161,400 | 3,228 |
| Camión | 1 | 14,867 | 14,867 | 297 |
| moldes adoquín | 1 | 6,500 | 6,500 | 130 |
| Molde de bloque | 1 | 8,500 | 8,500 | 170 |
| Bandejas | 2,500 | 32.89 | 82,225 | 1,645 |
| total | | | | 12,265 |
| producción de adoquín | 88% | | | 10,794 |
| producción de bloque | 12% | | | 1,472 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

6.2.6. SEGUROS

Se estima como el 1% del monto de la inversión fija total.

Tabla 57. Costo del seguro, Año 2013

| Concepto | Monto (\$) | Seguro (\$) |
|--------------------------------------|------------|---------------|
| inversión fija total ^{xxix} | 1,460,994 | 14,610 |
| producción de adoquín | 88% | 12,857 |
| Producción de bloque | 12% | 1,753 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

^{xxix} Tomado del acápite 5.2. determinación de la inversión inicial total fija y diferida

6.2.7. MANO DE OBRA DIRECTA

La mano de obra directa y mano de obra indirecta fue descrita el en el acápite 5.7.1. Organización humana.

Tabla 58. Costo de la mano de obra directa, Año 2013

| Mano de Obra Directa | No. De plazas | Sueldo | | | sub-total | |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| | | Semanal (C\$) | Mensual (C\$) | Anual (C\$) | C\$ | \$ |
| Operador De Maquina | 1 | 1,600 | 6,928 | 83,136 | 83,136 | 3,747 |
| Operador De Carros Bandejeros | 2 | 1,200 | 5,196 | 62,352 | 124,704 | 5,621 |
| Operador De Montacargas | 1 | 1,200 | 5,196 | 62,352 | 62,352 | 2,810 |
| Operador De Cargador Frontal | 1 | 1,500 | 6,495 | 77,940 | 77,940 | 3,513 |
| Operador De volquete | 2 | 1,300 | 5,629 | 67,548 | 135,096 | 6,089 |
| Bandejeros | 2 | 1,200 | 5,196 | 62,352 | 124,704 | 5,621 |
| Regadores | 2 | 800 | 3,464 | 41,568 | 83,136 | 3,747 |
| Estibadores | 4 | 1,000 | 4,330 | 51,960 | 207,840 | 9,368 |
| Total | 15 | 10,000 | 43,300 | 519,600 | 919,692 | 41,454 |
| Producción de adoquín | 88% | | | | | 36,479 |
| Producción de adoquín | 12% | | | | | 4,974 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

6.2.8. MANO DE OBRA INDIRECTA

Tabla 59. Costo de la mano de obra indirecta, Año 2013.

| Mano de obra indirecto | No. de plazas | Salario | | Sub-total | | |
|------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | | Mensual (C\$) | Anual (C\$) | C\$ | \$ | |
| Jefe de producción | 1 | 12,000 | 144,000 | 144,000 | 6,491 | |
| Total | | | 144,000 | 144,000 | 6,491 | |
| producción de adoquín | 88% | | | | | 5,712 |
| producción de bloque | 12% | | | | | 779 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

Nota: se incluye dentro de los costos el 33% de prestaciones sociales. Se incluye el 8.33% de séptimo día, 8.33% del treceavo mes y el 16.25% del INSS patronal.

6.2.9. PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCION

Se presenta el resumen de costos de producción tanto del adoquín como del bloque en las tablas 60 y 61 a continuación.

Tabla 60. Presupuesto del costo de producción del adoquín para los primeros 5 años de operación de la nueva planta.

| Concepto | Periodo anual | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Volumen de producción (unidades) | 3965,760 | 4199,040 | 4339,008 | 4525,632 | 4665,600 |
| Materia prima (\$) | 866,611 | 935,940 | 986,481 | 1049,488 | 1103,585 |
| Insumos (\$) | 59,332 | 60,518 | 61,729 | 62,963 | 64,223 |
| Otros (\$) | 18,549 | 20,033 | 21,115 | 22,464 | 23,622 |
| Mano de obra directa (\$) | 36,479 | 37,209 | 37,953 | 38,712 | 39,487 |
| Costo directo (\$) | 980,971 | 1053,701 | 1107,278 | 1173,627 | 1230,916 |
| Depreciación y amortización (\$) | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 |
| Mantenimiento (\$) | 10,794 | 11,009 | 11,230 | 11,454 | 11,683 |
| Seguros (\$) | 12,857 | 13,114 | 13,376 | 13,644 | 13,917 |
| Mano de obra indirecta (\$) | 5,712 | 5,826 | 5,942 | 6,061 | 6,183 |
| Costo indirecto (\$) | 138,088 | 138,676 | 139,275 | 139,886 | 140,509 |
| Costo de producción (\$) | 1119,060 | 1192,376 | 1246,552 | 1313,513 | 1371,425 |
| Costo unitario (\$) | 0.28218 | 0.28396 | 0.28729 | 0.29024 | 0.29394 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 61. Presupuesto del costo de producción del bloque para los primeros 5 años de operación de la nueva planta.

| Concepto | Periodo anual | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Volumen de producción (unidades) | 489,600 | 518,400 | 535,680 | 558,720 | 576,000 |
| Materia prima (\$) | 126,202 | 136,298 | 143,658 | 152,834 | 160,712 |
| Insumos (\$) | 8,091 | 8,252 | 8,418 | 8,586 | 8,758 |
| Otros (\$) | 553 | 597 | 629 | 669 | 704 |
| Mano de obra directa (\$) | 4,974 | 5,074 | 5,175 | 5,279 | 5,385 |
| Costo directo (\$) | 139,820 | 150,221 | 157,880 | 167,368 | 175,558 |
| Depreciación y amortización (\$) | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 |
| Mantenimiento (\$) | 1,472 | 1,501 | 1,531 | 1,562 | 1,593 |
| Seguros (\$) | 1,753 | 1,788 | 1,824 | 1,861 | 1,898 |
| Mano de obra indirecta (\$) | 779 | 794 | 810 | 827 | 843 |
| Costo indirecto (\$) | 18,830 | 18,910 | 18,992 | 19,075 | 19,160 |
| Costo de producción (\$) | 158,650 | 169,132 | 176,872 | 186,443 | 194,718 |
| Costo unitario (\$) | 0.32404 | 0.32626 | 0.33018 | 0.33370 | 0.33805 |

Fuente: elaboración propia

Se incluye costos de depreciación y amortización, los cuales se detallaran adelante, en el acápite **6.6. Depreciación y Amortización de la inversión fija**.

Existe una aumento de aproximadamente \$0.01 en los costos de producción del adoquín y de \$0.015 en el bloque del primero al quinto año de operación. Los costos han sido inflados a una tasa de 2% a partir del segundo año.

6.3. PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES

6.3.1. GASTOS DE VENTAS

Como ya se hizo saber en el acápite **4.8. Análisis de la comercialización**, será una comercialización directa en la que el comprador acude a las instalaciones de la planta y hace la compra si está de acuerdo con la oferta que se le presente. Los gastos que incurre el área de ventas serán como se presenta en la tabla 62.

Tabla 62. Gasto de venta

| concepto | Unidades | costo | | |
|---------------------------------|------------|------------|-------------|-----------------|
| | | Mensual | Anual | |
| Gerente de Venta ^{xxx} | 1 | C\$ 15,000 | C\$ 180,000 | \$8,113 |
| Gastos de oficina | Global | C\$ 2,000 | C\$ 24,000 | \$1,082 |
| Monto de vehículos | Global | C\$ 2,000 | C\$ 24,000 | \$1,082 |
| Viáticos y Representaciones | Global | C\$ 3,000 | C\$ 36,000 | \$1,623 |
| Total | | | | \$11,899 |
| producción de adoquín | 88% | | | \$10,472 |
| producción de bloque | 12% | | | \$1,428 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

Se considerara que los costos de ventas se mantendrán fijos para todo el periodo y en su mayoría corresponden al pago de personal, es decir el gerente de ventas.

6.3.2. GASTOS DE ADMINISTRACION

Corresponden al gasto económico en concepto de personal de administración, limpieza y vigilancia. Ver tabla 47 del acápite **5.7.1 organización humana y 5.7.2. Organigrama de la empresa** en el ESTUDIO TECNICO - OPERATIVO.

^{xxx} Se incluye el 33% de prestaciones sociales

Tabla 63. Gastos de administración

| Concepto | No de plazas | Salario ^{xxxi} | | Sub-total anual | |
|------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | | mensual | Anual | | |
| Gerente General | 1 | C\$ 20,000 | C\$ 240,000 | C\$ 240,000 | \$10,818 |
| Cajero | 1 | C\$ 4,000 | C\$ 48,000 | C\$ 48,000 | \$2,164 |
| Vigilante | 2 | C\$ 4,000 | C\$ 48,000 | C\$ 96,000 | \$4,327 |
| Afanador | 1 | C\$ 3,000 | C\$ 36,000 | C\$ 36,000 | \$1,623 |
| | | | C\$ 372,000 | C\$ 420,000 | \$18,931 |
| producción de adoquín | 88% | | | | \$16,470 |
| producción de bloque | 12% | | | | \$2,461 |

Fuente: Elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA y MATECSA

6.3.3. PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES

Tabla 64. Presupuesto de gastos generales

| concepto | Año del periodo | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Gastos de ventas | \$11,899 | \$11,928 | \$11,957 | \$11,987 | \$12,017 |
| Gastos de Administración | \$18,931 | \$18,976 | \$19,023 | \$19,070 | \$19,118 |
| Total Gastos generales | \$30,830 | \$30,904 | \$30,980 | \$31,057 | \$31,135 |
| producción de adoquin | 88% | \$27,131 | \$27,196 | \$27,262 | \$27,330 |
| producción de bloque | 12% | \$3,700 | \$3,709 | \$3,718 | \$3,736 |

Fuente: Elaboración propia

Los costos han sido inflados a la tasa de 2% anual del dólar

6.4. DETERMINACION DE LA INVERSION INICIAL TOTAL, FIJA Y DIFERIDA

6.4.1. OBRA CIVIL

La obra civil comprende la construcción del galerón para la planta, cuartos de curado, acera del galerón, las trojas y la rampa, edificio de administración, muro perimetral, camino de acceso, caseta de vigilancia, pozo, para una superficie total de 1,763.82 m² por un monto equivalente a \$271,904. Es decir, \$154.16 por metro cuadrado.

^{xxxi} Se incluye el 33% de prestaciones sociales

Tabla 65. Área construida

| Espacio | m ² |
|---------------------------------------|-----------------|
| Rampa | 77.82 |
| Trojas | 47.94 |
| Equipo de producción ^{xxxii} | 416.14 |
| Cuartos de curado | 535.95 |
| Acera del galerón de producción | 298.66 |
| Oficinas | 92.09 |
| Caseta CPF | 12.42 |
| Muro perimetral | 104.78 |
| Camino de acceso | 165.60 |
| Caseta de mando del pozo | 12.42 |
| Total | 1,763.82 |

Fuente: Elaboración propia

6.4.2. TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO

Se considera una superficie de 3.00 manzanas de terreno, de las cuales 2 de ellas fueron las calculadas en el acápite **5.6. Distribución de la planta** y se adiciona 1 manzana para una posible expansión o diversificación de producto en la fábrica, no sea se tenga impedimento por falta de terreno. A razón de 7000 dólares por manzana, costo del terreno será de \$21,000.

6.4.3. GASTOS DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Tabla 66. Gastos de Instalación del equipo de la planta

| Concepto | Valor | |
|--|----------------|----------------|
| | Euros (€) | Dólar (\$) |
| prefabricados con prensa fija, modelo prima | 81,500 | 114,100 |
| Automático de hormigonado para prensa modelo prima | 86,300 | 120,820 |
| Total | 167,800 | 234,920 |

Fuente: Información suministrado por Empresas Españolas

^{xxxii} Se incluye área de la mezcladora, silo de cemento, prensa PRIMA, cuadro de mando y control eléctrico, servicios sanitarios y vestidores

6.4.4. INVERSIÓN FIJA DEL PROYECTO

Tabla 67. Inversión inicial total, fija y diferida

| Concepto | Medida | cantidad | Valor de Adquisición (\$) | sub-total (\$) |
|---|---------|----------|---------------------------|------------------|
| Prensa fija, modelo PRIMA | Global | 1 | 96,985 | 96,985 |
| Automático para prensa modelo PRIMA | Global | 1 | 102,697 | 102,697 |
| Bandejas | unidad | 2500 | 32.89 | 82,225 |
| Molde para adoquín | unidad | 1 | 6,500 | 6,500 |
| Molde para bloque | unidad | 1 | 8,500 | 8,500 |
| Monta cargas | unidad | 1 | 25,000 | 25,000 |
| Cargador frontal | unidad | 1 | 115,100 | 115,100 |
| Volquete | unidad | 2 | 80,700 | 161,400 |
| Camión | unidad | 1 | 14,867 | 14,867 |
| Mobiliario y Equipo de oficina | Global | 1 | 3,000 | 3,000 |
| gastos de instalación de la prensa modelo PRIMA | Global | 1 | 234,920 | 234,920 |
| Obra civil | Global | | 271,904 | 271,904 |
| Terreno | Manzana | 3 | 7,000 | 21,000 |
| Fletaje y seguros de maquinaria ^{xxxiii} | Global | 1 | 28,149 | 28,149 |
| Activos fijos o tangibles | | | 995,355 | 1,172,247 |
| Planeación e integración del proyecto | Global | 1 | 11,722 | 11,722 |
| Ingeniería del proyecto | Global | 1 | 58,612 | 58,612 |
| Supervisión de la construcción | Global | 1 | 58,612 | 58,612 |
| Administración del proyecto | Global | 1 | 11,722 | 11,722 |
| Gastos de puesta en marcha | Global | 1 | 15,260 | 15,260 |
| Activos diferidos o intangibles | | | | 155,930 |
| Imprevistos | Global | 1 | | 132,818 |
| Total | | | | 1,460,994 |
| Producción de adoquín | | | 88% | 1,285,675 |
| Producción de bloque | | | 12% | 175,319 |

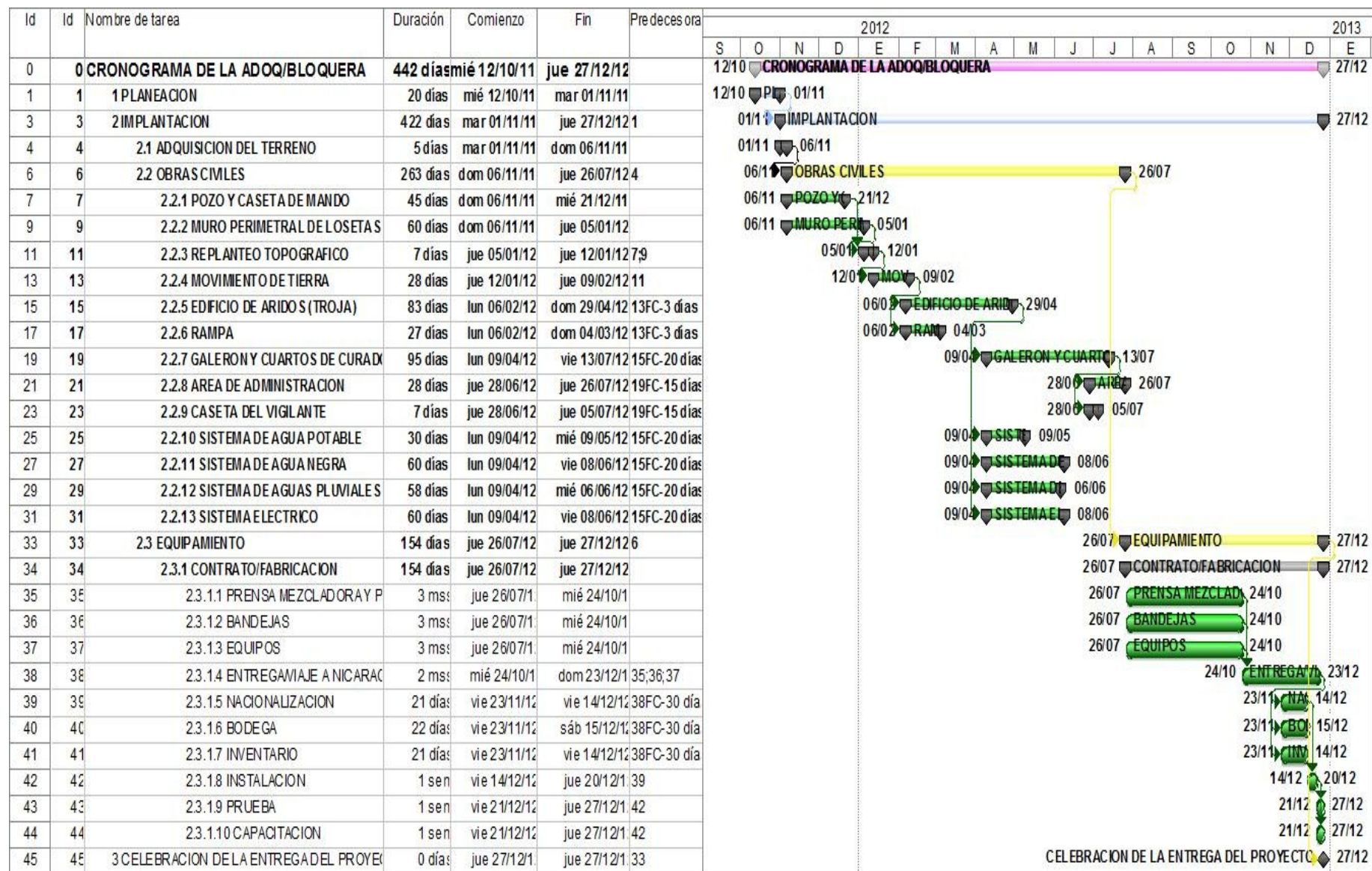
Fuente: Elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA, MATECSA y los proveedores de equipos

6.5. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Una vez elaborada la planeación, la cual comprende el desarrollo, integración conceptual, constitución de la empresa y tramitación del financiamiento con una duración estimada de 20 días se procede a la implementación.

^{xxxiii} Se estima como el 15% de valor de adquisición de la maquinaria para la planta.

Figura 11. Cronograma del proyecto



Fuente: elaboración propia

La fase de implementación se inicia con la adquisición del terreno en 5 días, luego viene la ejecución de obras civiles en 9 meses, recepción, instalación, prueba y puesta en marcha del equipo de la planta en 5 meses. Para un total aproximado de 15 meses.

6.6. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN FIJA

La tabla 68 muestra los cargos por depreciación de los activos fijos y activos diferidos en los primeros 5 años de operación de la planta usando el método de depreciación en línea recta y en la columna del extremo derecho el valor de salvamento fiscal que tendrían los activos al finalizar el quinto año de operación.

Tabla 68. Depreciación y amortización de la inversión fija

| Concepto | unidad | Valor de adquisición | Depreciación Anual ^{xxxiv} | Depreciación o Amortización Anual | | | | | VS |
|--|------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | |
| Prensa fija, modelo PRIMA | Global | 96,985 | 10% | 9,699 | 9,699 | 9,699 | 9,699 | 9,699 | 48,493 |
| Automático para prensa modelo PRIMA | Global | 102,697 | 10% | 10,270 | 10,270 | 10,270 | 10,270 | 10,270 | 51,349 |
| Bandejas | 2500 | 82,225 | 10% | 8,223 | 8,223 | 8,223 | 8,223 | 8,223 | 41,113 |
| Molde para adoquín | 1 | 6,500 | 10% | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 3,250 |
| Molde para bloque | 1 | 8,500 | 10% | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | 4,250 |
| Monta cargas | 1 | 25,000 | 12.5% | 3,125 | 3,125 | 3,125 | 3,125 | 3,125 | 9,375 |
| Cargador frontal | 1 | 115,100 | 12.5% | 14,388 | 14,388 | 14,388 | 14,388 | 14,388 | 43,163 |
| Volquete | 2 | 161,400 | 12.5% | 20,175 | 20,175 | 20,175 | 20,175 | 20,175 | 60,525 |
| Camión | 1 | 14,867 | 10% | 1,487 | 1,487 | 1,487 | 1,487 | 1,487 | 7,434 |
| Mobiliario y Equipo de oficina | 1 | 3,000 | 20% | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 0 |
| gastos de instalación de la prensa modelo PRIMA | Global | 234,920 | 10% | 23,492 | 23,492 | 23,492 | 23,492 | 23,492 | 117,460 |
| Obra civil | Global | 271,904 | 5% | 13,595 | 13,595 | 13,595 | 13,595 | 13,595 | 203,928 |
| Fletaje , seguros impuestos y gastos Aduanales de la prensa modelo PRIMA | Global | 28,149 | 5% | 1,407 | 1,407 | 1,407 | 1,407 | 1,407 | 21,112 |
| Planeación e integración del proyecto | Global | 11,722 | 10% | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 5,861 |
| Ingeniería del proyecto | Global | 58,612 | 10% | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 29,306 |
| Supervisión de la construcción | Global | 58,612 | 10% | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 5,861 | 29,306 |
| Administración del proyecto | Global | 11,722 | 10% | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 1,172 | 5,861 |
| Gastos de puesta en marcha | Global | 15,260 | 10% | 1,526 | 1,526 | 1,526 | 1,526 | 1,526 | 7,630 |
| Total | | 1307,177 | | 123,553 | 123,553 | 123,553 | 123,553 | 123,553 | 689,414 |
| producción de adoquín | 88% | | | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 606,684 |
| Producción de bloque | 12% | | | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 82,730 |

Fuente: Elaboración propia

^{xxxiv} pág. 54, Bibliografía No 14

La fórmula para el cálculo del valor de salvamento está dada por la siguiente ecuación.

$$Vs = \text{Valor de adquisición} - \text{Depreciación acumulada hasta el 5to año}$$

6.7. DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

Como se mencionó en el acápite 5.3.1.6. Programación de producción y en el acápite 6.2. Costo de producción se trabajara 18 días al mes adoquín y 4 días por mes el bloque. 10 horas por día y 12 meses al año para ambos.

6.7.1. CAPITAL DE TRABAJO PARA EL ADOQUÍN.

Tabla 69. Capital de trabajo del adoquín

| Concepto | Año | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Cajas y Bancos (\$) | 20,723 | 22,081 | 23,084 | 24,324 | 25,397 |
| Cuentas por cobrar (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Materia prima (\$) | 8,024 | 8,666 | 9,134 | 9,717 | 10,218 |
| Producto en proceso (\$) | 4,542 | 4,878 | 5,126 | 5,433 | 5,699 |
| Producto terminado (\$) | 81,748 | 87,808 | 92,273 | 97,802 | 102,576 |
| Inventarios (\$) | 94,313 | 101,353 | 106,534 | 112,953 | 118,493 |
| ACTIVO CIRCULANTE (\$) | 115,037 | 123,434 | 129,618 | 137,278 | 143,890 |
| Cuentas Por pagar (\$) | 8,024 | 8,666 | 9,134 | 9,717 | 10,218 |
| PASIVO CIRCULANTE (\$) | 8,024 | 8,666 | 9,134 | 9,717 | 10,218 |
| CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 107,012 | 114,768 | 120,484 | 127,560 | 133,672 |
| INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 107,012 | 7,755 | 5,716 | 7,076 | 6,112 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA Y MATECSA

La manera de calcular el capital de trabajo para ambos es la siguiente:

- Caja y bancos, una semana del costo de producción.
- Materia prima, dos días del costo de la materia prima.
- Producto en proceso, un día de los costó de producción directo.
- Producto terminado, 1 mes del costo directo de producción.
- Cuentas por pagar, dos días del costo de la materia prima

6.7.2. CAPITAL DE TRABAJO PARA EL BLOQUE

Tabla. 70. Capital de trabajo del bloque

| Concepto | Año | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Cajas y Bancos (\$) | 3,305 | 3,524 | 3,685 | 3,884 | 4,057 |
| Cuentas por cobrar (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Materia prima (\$) | 5,258 | 5,679 | 5,986 | 6,368 | 6,696 |
| Producto en proceso (\$) | 2,913 | 3,130 | 3,289 | 3,487 | 3,657 |
| Producto terminado (\$) | 11,652 | 12,518 | 13,157 | 13,947 | 14,630 |
| Inventarios (\$) | 19,823 | 21,327 | 22,432 | 23,802 | 24,984 |
| ACTIVO CIRCULANTE (\$) | 23,128 | 24,851 | 26,116 | 27,686 | 29,040 |
| Cuentas Por pagar (\$) | 5,258 | 5,679 | 5,986 | 6,368 | 6,696 |
| PASIVO CIRCULANTE (\$) | 5,258 | 5,679 | 5,986 | 6,368 | 6,696 |
| CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 17,870 | 19,172 | 20,131 | 21,318 | 22,344 |
| INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 17,870 | 1,302 | 959 | 1,188 | 1,025 |

Fuente: elaboración propia, basado en datos proporcionados por ANSA Y MATECSA

6.7.3. RESUMEN DE CAPITAL DE TRABAJO

Es la sumatoria de los capitales de trabajo de ambos productos

Tabla 71. Resumen del Capital de trabajo

| Concepto | Periodo Anual | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Cajas y Bancos (\$) | 24,029 | 25,605 | 26,770 | 28,210 | 29,453 |
| Cuentas por cobrar (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Materia prima (\$) | 13,283 | 14,345 | 15,120 | 16,086 | 16,915 |
| Producto en proceso (\$) | 7,454 | 8,008 | 8,415 | 8,920 | 9,356 |
| Producto terminado (\$) | 93,399 | 100,327 | 105,430 | 111,750 | 117,206 |
| Inventarios (\$) | 114,136 | 122,680 | 128,965 | 136,755 | 143,477 |
| ACTIVO CIRCULANTE (\$) | 138,165 | 148,285 | 155,734 | 164,964 | 172,930 |
| Cuentas Por pagar (\$) | 13,283 | 14,345 | 15,120 | 16,086 | 16,915 |
| PASIVO CIRCULANTE (\$) | 13,283 | 14,345 | 15,120 | 16,086 | 16,915 |
| CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 124,882 | 133,939 | 140,614 | 148,878 | 156,016 |
| INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO (\$) | 124,882 | 9,057 | 6,675 | 8,264 | 7,137 |

Fuente: elaboración propia

6.8. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL O TMAR, PROPIO Y MIXTO.

6.8.1. COSTOS DE CAPITAL PROPIO

Se tomó como base la rentabilidad del módulo comunitario de equipos de construcción que adquirió la alcaldía de Masaya en el año 2010, se reducen los costos hasta un 20% en adoquinados^{xxxv}.

El Tipo de cambio y la política de deslizamiento cambiario se mantendrán en 5% anual, es decir el precio de un dólar en córdoba aumentará en 5% cada año^{xxxvi}.

Además la inflación del dólar se espera se mantenga alrededor del 2% anual. De manera que el costo del capital de la Alcaldía de Masaya será:

$$\text{Costo de capital de ALMYA} = 2\% + 23\% = 25\%$$

De manera que el 2% corresponde a la inflación y el 23% de premio al riesgo.

6.8.2. COSTOS DEL FINANCIAMIENTO

El **costo del financiamiento es de 10% anual** para largo plazo en córdobas^{xxxvii}. Puesto a que se desconoce el costo del financiamiento en dólar ni en corto ni largo plazo que es el que se necesita. Sin embargo, en los diferentes rubros el costo del financiamiento baja entre el 0.70% y 0.75% de corto a largo plazo.

Esto último, indicaría que el costo de capital requerido sería de 9.25%. Pero, se usará el 10% a largo plazo, de esta manera aseguramos que al bajar el costo del financiamiento solo aumentaría la rentabilidad económica del proyecto.

6.8.3. COSTOS DE CAPITAL MIXTO

El comportamiento del costo de capital en diferentes relaciones de crédito se muestra en la tabla 72.

^{xxxv} Ing. Néstor Hernández, Jefe de mantenimiento de calles y caminos de la ALMYA

^{xxxvi} Lic. Francisco Morales, Jefe de Depto. De Ingresos y Deflatores, Banco Central de Nicaragua.

^{xxxvii} programa de crédito BANCO PRODUZCAMOS (BP), para el rubro Bloquera. Ver Anexo III

Tabla 72. TMAR para diferentes relaciones de crédito

| Financiamiento | Aportación de capital | Costo de capital mixto |
|----------------|-----------------------|------------------------|
| 50% | 50% | 17.50% |
| 70% | 30% | 14.50% |
| 90% | 10% | 11.50% |

Fuente: elaboración propia.

La relación adoptada para el análisis será 70% financiamiento, considerando que la Alcaldía de Masaya tiene capacidad de aportar el 30% sobre la inversión inicial total.

6.9. FINANCIAMIENTO, DETERMINACION DE LA TABLA DE PAGO DE LA DEUDA.

6.9.1. FINANCIAMIENTO

Sabiendo que la Alcaldía de Masaya tiene la capacidad de aportar el 30% sobre la inversión inicial fija total, esto corresponde a \$438,298. Lo cual, arroja un déficit del 70% que corresponde a \$1,022,696. Por tanto, es necesario obtener un crédito refaccionario que cubra este déficit.

6.9.2. AMORTIZACION DEL CREDITO REFACCIONARIO

La manera de como cubrir el adeudo, así como el pago de interés y del capital se presentan en la tabla 73. Y también se hacen las siguientes consideraciones:

| | |
|-------------------------|---|
| Costo de financiamiento | 10% anual, sobre saldos insolutos |
| Financiamiento | 70%, sobre la inversión inicial total |
| monto | \$1,022,696 |
| plazo | 6 años, incluyendo uno de gracia (primer año o etapa de implementación) |
| Forma de pago | Anual, Pago de interés + 20% de capital a partir primer año de operación de la planta (Segundo año del préstamo). |

Tabla 73. Amortización del crédito refaccionario total

| Periodo | Cuota (\$) | Interés (\$) | Pago de Capital (\$) | Saldo (\$) |
|---------|------------------|----------------|----------------------|------------|
| 2012 | 0 | 0 | 0 | 1022,696 |
| 2013 | 306,809 | 102,270 | 204,539 | 818,157 |
| 2014 | 286,355 | 81,816 | 204,539 | 613,618 |
| 2015 | 265,901 | 61,362 | 204,539 | 409,078 |
| 2016 | 245,447 | 40,908 | 204,539 | 204,539 |
| 2017 | 224,993 | 20,454 | 204,539 | 0 |
| | 1,329,505 | 306,809 | 1022,696 | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 74. Financiamiento para el adoquín

| Periodo | Cuota (\$) | Interés (\$) | Pago de Capital (\$) | Saldo (\$) |
|---------|-----------------|----------------|----------------------|------------|
| 2012 | 0 | 0 | 0 | 899,973 |
| 2013 | 269,992 | 89,997 | 179,995 | 719,978 |
| 2014 | 251,992 | 71,998 | 179,995 | 539,984 |
| 2015 | 233,993 | 53,998 | 179,995 | 359,989 |
| 2016 | 215,993 | 35,999 | 179,995 | 179,995 |
| 2017 | 197,994 | 17,999 | 179,995 | 0 |
| | 1169,964 | 269,992 | 899,973 | |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 75. Financiamiento para el bloque

| Periodo | Cuota (\$) | Interés (\$) | Pago de Capital (\$) | Saldo (\$) |
|---------|----------------|---------------|----------------------|------------|
| 2012 | | 0 | 0 | 122,724 |
| 2013 | 36,817 | 12,272 | 24,545 | 98,179 |
| 2014 | 34,363 | 9,818 | 24,545 | 73,634 |
| 2015 | 31,908 | 7,363 | 24,545 | 49,089 |
| 2016 | 29,454 | 4,909 | 24,545 | 24,545 |
| 2017 | 26,999 | 2,454 | 24,545 | 0 |
| | 159,541 | 36,817 | 122,724 | |

Fuente: elaboración propia.

En realidad no se da un financiamiento por separado para cada producto como se presenta en las tablas 74 y 75, pero para efecto de análisis se requiere de la independización de los costos financieros y de esta manera poder calcular el punto de equilibrio más adelante en el presente capítulo así como el VAN y la TIR en el siguiente capítulo.

6.10. PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS.

En el acápite 4.8. **Análisis de la comercialización**, se fijaron los precios para el adoquín y el bloque. Tomando en cuenta también el acápite 6.2.1 **Capacidad de producción** el cual propone la capacidad de producción de la planta en los primeros 5 años de operación. Se tendrán los ingresos como se presentan en la tabla 76, 77 y 78.

Tabla 76. Ingresos por venta del adoquín

| Año | Volumen de las ventas (unidades) | precio de venta (\$) | ingresos por ventas (\$) |
|------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 2013 | 3965,760 | 0.34 | 1348,358 |
| 2014 | 4199,040 | 0.34 | 1427,674 |
| 2015 | 4339,008 | 0.34 | 1475,263 |
| 2016 | 4525,632 | 0.34 | 1538,715 |
| 2017 | 4665,600 | 0.34 | 1586,304 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 77. Ingresos por venta del bloque

| Año | Volumen de las ventas (unidades) | precio de venta (\$) | ingresos por ventas (\$) |
|------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 2013 | 489,600 | 0.39 | 190,944 |
| 2014 | 518,400 | 0.39 | 202,176 |
| 2015 | 535,680 | 0.39 | 208,915 |
| 2016 | 558,720 | 0.39 | 217,901 |
| 2017 | 576,000 | 0.39 | 224,640 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla. 78. Ingresos Totales por ventas

| Periodo anual | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ingresos por ventas (\$) | 1,539,302 | 1,629,850 | 1,684,178 | 1,756,616 | 1,810,944 |

Fuente: elaboración propia.

6.11. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO O PRODUCCION MINIMA ECONOMICA.

En el presente acápite se elaborara el cálculo de la producción mínima económica, es decir el punto en que cambia de un estado de perdida a un estado de ganancia, este cálculo estará basado en los resultados obtenidos en los acápites **6.2 Costos de producción, 6.3 Costos de administración y venta, 6.10 Presupuesto de ingresos por venta.** Dichos datos se presentan en la siguiente tabla

6.11.1. EGRESOS TOTALES, COSTOS VARIABLES Y FIJOS

Tabla.79. Egresos totales en la producción del adoquín

| Concepto | Año | | | | |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Materia prima (\$) | 866,611 | 935,940 | 986,481 | 1049,488 | 1103,585 |
| Insumos (\$) | 59,332 | 60,518 | 61,729 | 62,963 | 64,223 |
| Otros (\$) | 18,549 | 20,033 | 21,115 | 22,464 | 23,622 |
| Costos Variables (\$) | 944,492 | 1016,492 | 1069,324 | 1134,915 | 1191,430 |
| Mano de obra directa (\$) | 36,479 | 37,209 | 37,953 | 38,712 | 39,487 |
| Mano de obra indirecta (\$) | 5,712 | 5,826 | 5,942 | 6,061 | 6,183 |
| Depreciación y amortización (\$) | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 |
| Mantenimiento (\$) | 10,794 | 11,009 | 11,230 | 11,454 | 11,683 |
| Seguros de la planta (\$) | 12,857 | 13,114 | 13,376 | 13,644 | 13,917 |
| Gastos generales (\$) | 27,131 | 27,673 | 28,227 | 28,791 | 29,367 |
| Gastos Financieros (\$) | 89,997 | 71,998 | 53,998 | 35,999 | 17,999 |
| costos Fijos (\$) | 291,696 | 275,556 | 259,453 | 243,388 | 227,362 |
| Total de Egresos (\$) | 1236,188 | 1292,047 | 1328,777 | 1378,303 | 1418,791 |

Fuente: elaboración propia

Datos de las tablas 79 y 80 provienen de las tablas 60, 61, 74 y 75.

Tabla 80. Egresos totales en la producción del bloque.

| Concepto | Año | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Materia prima (\$) | 126,202 | 136,298 | 143,658 | 152,834 | 160,712 |
| Insumos (\$) | 8,091 | 8,252 | 8,418 | 8,586 | 8,758 |
| Otros (\$) | 553 | 597 | 629 | 669 | 704 |
| Costos Variables (\$) | 134,845 | 145,148 | 152,705 | 162,089 | 170,173 |
| Mano de obra directa (\$) | 4,974 | 5,074 | 5,175 | 5,279 | 5,385 |
| Mano de obra indirecta (\$) | 779 | 794 | 810 | 827 | 843 |
| Depreciación y amortización (\$) | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 |
| Mantenimiento (\$) | 1,472 | 1,501 | 1,531 | 1,562 | 1,593 |
| Seguros de la planta (\$) | 1,753 | 1,788 | 1,824 | 1,861 | 1,898 |
| Gastos generales (\$) | 3,700 | 3,774 | 3,849 | 3,926 | 4,005 |
| Gastos Financieros (\$) | 12,272 | 9,818 | 7,363 | 4,909 | 2,454 |
| Costos Fijos (\$) | 39,777 | 37,576 | 35,380 | 33,189 | 31,004 |
| Total de Egresos (\$) | 174,622 | 182,723 | 188,085 | 195,278 | 201,177 |

Fuente: elaboración propia.

6.11.2. CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

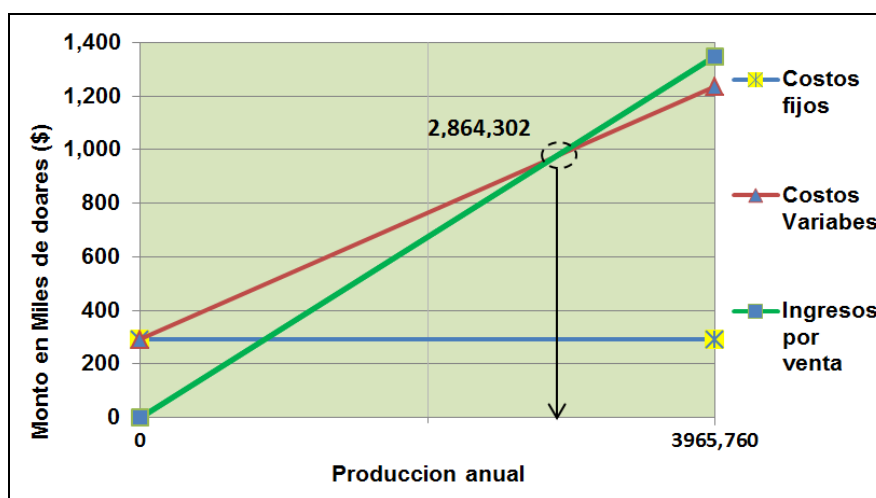
6.11.2.1. Punto de equilibrio de producción de adoquín

Tabla. 81. Producción mínima económica para el adoquín

| Concepto | periodo anual | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| valor de la producción programada (\$) | 1,348,358 | 1,427,674 | 1,475,263 | 1,538,715 | 1,586,304 |
| Egresos totales (\$) | 1,236,188 | 1,292,047 | 1,328,777 | 1,378,303 | 1,418,791 |
| Costos variables (\$) | 944,492 | 1,016,492 | 1,069,324 | 1,134,915 | 1,191,430 |
| costos fijos (\$) | 291,696 | 275,556 | 259,453 | 243,388 | 227,362 |
| capacidad nominal total (unidades) | 4,665,600 | 4,665,600 | 4,665,600 | 4,665,600 | 4,665,600 |
| aprovechamiento de la capacidad instalada | 85% | 90% | 93% | 97% | 100% |
| Producción programada (unidades) | 3,965,760 | 4,199,040 | 4,339,008 | 4,525,632 | 4,665,600 |
| Producción mínima económica (unidades) | 2,864,302 | 2,814,008 | 2,773,250 | 2,727,799 | 2,686,372 |
| Producción programada | 1.38 | 1.49 | 1.56 | 1.66 | 1.74 |
| producción mínima económica | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 11. Producción mínima económica para el adoquín



Fuente: elaboración propia.

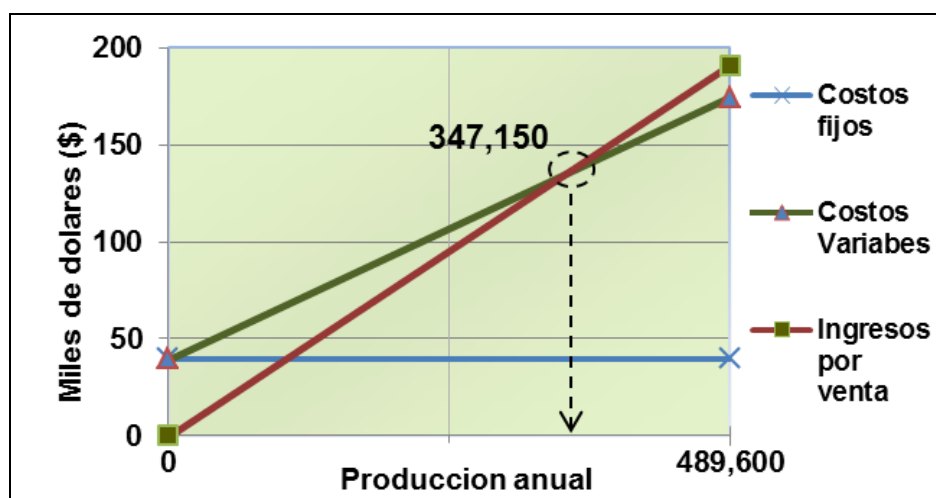
La producción mínima económica del adoquín desciende desde 2,864,302 unidades en el primer año a 2,686,372 unidades en el quinto año. Esto equivale a que la producción programada es 1.38 veces la mínima en el primer año y de 1.74 veces en el quinto año de producción.

6.11.2.2. Punto de equilibrio de producción del bloque

Tabla. 82. Producción mínima económica para el bloque

| concepto | Costos por periodo anual (\$) | | | | |
|---|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| valor de la producción programada (\$) | 190,944 | 202,176 | 208,915 | 217,901 | 224,640 |
| Egresos totales (\$) | 174,622 | 182,723 | 188,085 | 195,278 | 201,177 |
| Costos variables (\$) | 134,845 | 145,148 | 152,705 | 162,089 | 170,173 |
| costos fijos (\$) | 39,777 | 37,576 | 35,380 | 33,189 | 31,004 |
| capacidad nominal total (unidades) | 576,000 | 576,000 | 576,000 | 576,000 | 576,000 |
| aprovechamiento de la capacidad instalada | 85% | 90% | 93% | 97% | 100% |
| Producción programada (unidades) | 489,600 | 518,400 | 535,680 | 558,720 | 576,000 |
| Producción mínima económica (unidades) | 347,150 | 341,571 | 337,168 | 332,251 | 327,874 |
| Producción programada | 1.41 | 1.52 | 1.59 | 1.68 | 1.76 |
| producción mínima económica | 1.41 | 1.52 | 1.59 | 1.68 | 1.76 |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico. 12. Producción mínima económica para el bloque

Fuente: elaboración propia.

La producción mínima económica del bloque desciende desde 347,150 unidades en el primer año a 327,874 unidades en el quinto año. Esto corresponde a que la producción programada es 1.41 veces la mínima en el primer año y de 1.76 veces en el quinto año de producción.

6.12. ESTADO DE RESULTADO O DE PERDIDAS Y/O GANANCIAS

Tabla 83. Estado de resultados para el adoquín

| Concepto | Año | | | | |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Ventas (unidades) | 3965,760 | 4199,040 | 4339,008 | 4525,632 | 4665,600 |
| ingresos por ventas (\$) | 1348,358 | 1427,674 | 1475,263 | 1538,715 | 1586,304 |
| costos de producción (\$) | 1119,060 | 1192,376 | 1246,552 | 1313,513 | 1371,425 |
| Utilidad marginal (\$) | 229,299 | 235,298 | 228,711 | 225,202 | 214,879 |
| Costos generales (\$) | 27,131 | 27,673 | 28,227 | 28,791 | 29,367 |
| Costos financieros (\$) | 89,997 | 71,998 | 53,998 | 35,999 | 17,999 |
| Utilidad bruta (\$) | 112,171 | 135,626 | 146,485 | 160,412 | 167,513 |
| I.R. 0% (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad neta (\$) | 112,171 | 135,626 | 146,485 | 160,412 | 167,513 |
| Depreciación y amortización (\$) | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 | 108,726 |
| Pago a principal(\$) | 179,995 | 179,995 | 179,995 | 179,995 | 179,995 |
| Flujo neto de efectivo (\$) | 40,902 | 64,358 | 75,217 | 89,143 | 96,244 |

Fuente: elaboración propia

Tabla. 84. Estado de resultados para el bloque

| Concepto | Año | | | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Ventas (unidades) | 489,600 | 518,400 | 535,680 | 558,720 | 576,000 |
| ingresos por ventas (\$) | 190,944 | 202,176 | 208,915 | 217,901 | 224,640 |
| costos de producción (\$) | 158,650 | 169,132 | 176,872 | 186,443 | 194,718 |
| Utilidad marginal (\$) | 32,294 | 33,044 | 32,043 | 31,458 | 29,922 |
| Costos generales (\$) | 3,700 | 3,774 | 3,849 | 3,926 | 4,005 |
| Costos financieros (\$) | 12,272 | 9,818 | 7,363 | 4,909 | 2,454 |
| Utilidad bruta (\$) | 16,322 | 19,453 | 20,830 | 22,622 | 23,463 |
| I.R. 0% (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad neta (\$) | 16,322 | 19,453 | 20,830 | 22,622 | 23,463 |
| Depreciación y amortización (\$) | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 | 14,826 |
| Pago a principal (\$) | 24,545 | 24,545 | 24,545 | 24,545 | 24,545 |
| Flujo neto de efectivo (\$) | 6,604 | 9,734 | 11,112 | 12,904 | 13,744 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 85. Estado de resultados general

| Concepto | Año | | | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| ingresos por ventas (\$) | 1539,302 | 1629,850 | 1684,178 | 1756,616 | 1810,944 |
| costos de producción (\$) | 1277,710 | 1361,508 | 1423,425 | 1499,956 | 1566,143 |
| Utilidad marginal (\$) | 261,593 | 268,342 | 260,753 | 256,660 | 244,801 |
| Costos generales (\$) | 30,830 | 31,447 | 32,076 | 32,717 | 33,372 |
| Costos financieros (\$) | 102,270 | 81,816 | 61,362 | 40,908 | 20,454 |
| Utilidad bruta (\$) | 128,493 | 155,079 | 167,316 | 183,034 | 190,975 |
| I.R. 0% (\$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad neta (\$) | 128,493 | 155,079 | 167,316 | 183,034 | 190,975 |
| Depreciación y amortización (\$) | 123,553 | 123,553 | 123,553 | 123,553 | 123,553 |
| Pago a principal (\$) | 204,539 | 204,539 | 204,539 | 204,539 | 204,539 |
| Flujo neto de efectivo (\$) | 47,506 | 74,092 | 86,329 | 102,048 | 109,989 |

Fuente: elaboración propia

Los flujos netos de efectivos (FNE) negativos (perdidas) y/o positivos (ganancias) presentados en el presente acápite se determinaron utilizando los resultados obtenidos en los acápites 5.2. **Costos de producción**, 6.10 **Ingresos por ventas**,

6.3. Presupuesto de gastos generales, 6.9. Financiamiento, determinación de la tabla de pago de la deuda,

En el acápite 5.7.3 Marco jurídico de la empresa se concluyó que las empresas municipales estas exentas del impuesto sobre la renta (IR).

6.13. BALANCE GENERAL INICIAL

Tabla 86. Balance general, año 2013

| Activos | | Pasivos | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| Activo circulante | | Pasivo Circulante | |
| Cajas y bancos | \$24,029 | Cuentas por pagar | \$13,283 |
| Inventarios | \$114,138 | | |
| Cuentas por cobrar | 0 | | |
| Total de activo circulante | \$138,165 | | |
| Activo fijo | | Pasivo fijo | |
| Activos tangibles | \$1172,247 | Crédito refaccionario | \$1022,696 |
| Activos intangibles | \$155,930 | | |
| Imprevistos | \$132,818 | | |
| Total de activos fijos | \$1460,994 | Total del pasivo | \$1035,979 |
| | | Aportación de accionistas | \$438,298 |
| | | Incremento de capital | \$124,882 |
| Total de activos | \$1599,159 | Total de pasivo + capital | \$1599,159 |

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que la inversión total asciende a \$1,599,161. El préstamo obtenido comprende el 70 % de la inversión inicial total que asciende a un total de \$ 1,022,696. Se notara que dentro de la inversión inicial existe un rubro llamado imprevisto que se considera como inversión aunque en realidad podría no efectuarse ese desembolso.

6.14. CONCLUSION DEL ESTUDIO ECONOMICO

Una vez realizado el presente ESTUDIO ECONOMICO se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La capacidad de producción aumentara en 85% en el primer año y alcanza el 100% de la capacidad instalada en el quinto año. Se ha resuelto que los proveedores de cemento, arena, pedrín, será la empresa HOLCIM, ANSA y PROINCO respectivamente. El costo de producción del adoquín en el año 2013 es de \$0.28218 y \$0.29394 en el año 2017. el costo de producción del bloque para el año 2013 es de \$ 0.32404 y de \$ 0.33805 en el año 2017.
- La inversión inicial total fija asciende a \$1172,247, la inversión en activo diferido tiene un valor de \$155,930, los imprevistos de \$132,818 para un total inicial de \$ 1460,994.
- Desde la planeación hasta la prueba y puesta en marcha requiere de 15 ½ meses.
- El punto de equilibrio indica que en el año 2013 estaríamos produciendo 1.38 la mínima económica del adoquín y 1.74 en el año 2017. para el bloque seria 1.41 en el primer año y de 1.76 para el quinto año de operación. Esto, indica que en las condiciones programadas de producción propuestas no habrá pérdidas.
- El pago del adeudo que corresponde al 70 % de la inversión inicial total es de \$1022,696 y se pagara al costo de capital de 10% sobre pagos insolutos más el 20% de capital cada año a partir del segundo año, con un año de gracia.
- Los flujos netos de efectivos será de \$47,506 en el año 2013 y de \$109,989 en el año 2017.

CAPÍTULO VII

Evaluación Económica

7.1. INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

La EVALUACIÓN ECONÓMICA es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Con el ESTUDIO DE MERCADO se demostró que existe un mercado potencial atractivo; en el ESTUDIO TÉCNICO – OPERATIVO se determinó el lugar óptimo para la instalación de la planta, así como la el tamaño adecuado, el proceso de producción y el equipo requerido para las operaciones. En el ESTUDIO ECONÓMICO se determinó el monto total de los recursos económicos y el punto de equilibrio, al final se determinó los flujos netos de efectivos esperado para los primeros 5 años de operación y el balance general inicial.

El presente capítulo, pretende determinar la rentabilidad del proyecto a través del cálculo del Valor Actual Neto (VAN, también conocido como Valor presente Neto o VPN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Además, como complemento se determinaran las razones financieras y se realizara un Análisis de sensibilidad con el fin de mostrar las afectaciones en el VAN y la TIR cuando haya variación en el nivel de producción – ventas, en el financiamiento o en el precio de venta.

7.2. DETERMINACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

En la determinación del VAN se tomara como base los acápites **6.4. Determinación de la inversión inicial total, 6.6. Depreciación y amortización de la inversión fija, 6.8. Determinación del costo de capital o TMAR y el 6.9. Financiamiento, Determinación de la tabla de pago de la deuda.**

7.2.1. DETERMINACIÓN DEL VAN PARA EL ADOQUÍN

Inversión prevista = \$385,703 (88% del Aporte de Capital^{xxxviii})

Valor de salvamento = \$606,684 (88% del Vs^{xxxix})

TMAR = 14.50%

FNE = \$40,902 \$64,358 \$75,217 \$89,143 \$96,244

^{xxxviii} Ver acápite 6.9.1. **Financiamiento.**

^{xxxix} Ver acápite 6.6. **Depreciación y Amortización de la inversión fija.**

$$VAN = -\$385,703 + \frac{\$40,902}{(1 + 0.145)} + \frac{\$64,358}{(1 + 0.145)^2} + \frac{\$75,217}{(1 + 0.145)^3} + \frac{\$89,143}{(1 + 0.145)^4} + \frac{\$96,244}{(1 + 0.145)^5} + \frac{\$606,684}{(1 + 0.145)^5}$$

$$VAN = \$158,259 > 0$$

RE: se acepta la inversión para la producción de adoquín

7.2.2. DETERMINACIÓN DEL VAN PARA EL BLOQUE.

Inversión prevista = \$52,596 (12% del Aporte de Capital^{xi})

Valor de salvamento = \$82,730 (12% del Vs^{xli})

TMAR = 14.50%

FNE = \$6,604 \$9,734 \$11,112 \$12,904 \$13,744

$$VAN = -\$52,596 + \frac{\$6,604}{(1 + 0.145)} + \frac{\$9,734}{(1 + 0.145)^2} + \frac{\$11,112}{(1 + 0.145)^3} + \frac{\$12,904}{(1 + 0.145)^4} + \frac{\$13,744}{(1 + 0.145)^5} + \frac{\$82,730}{(1 + 0.145)^5}$$

$$VAN = \$24,528 > 0$$

RE: se acepta la inversión para la producción de bloque

7.2.3. DETERMINACIÓN DEL VAN GENERAL

Se considera el 100% de la aportación de capital y del valor de salvamento, además de la sumatoria de los FNE del adoquín y del bloque. Esto es:

Inversión prevista = \$438,298

Valor de salvamento = \$689,414

TMAR = 14.50%

FNE = \$47,506 \$74,092 \$86,329 \$102,048 \$109,989

^{xi}Ver acápite 6.9.1. **Financiamiento.**

^{xli}Ver acápite 6.6. **Depreciación y Amortización de la inversión fija.**

$$VAN = -\$438,298 + \frac{\$47,506}{(1 + 0.145)} + \frac{\$74,092}{(1 + 0.145)^2} + \frac{\$86,329}{(1 + 0.145)^3} + \frac{\$102,048}{(1 + 0.145)^4} + \frac{\$109,989}{(1 + 0.145)^5} + \frac{\$689,414}{(1 + 0.145)^5}$$

VAN = \$182,786 > 0

RE: se acepta la inversión del proyecto

7.3. DETERMINACIÓN DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Basado en los resultados obtenidos del VAN se procede al cálculo de la TIR (tasa que hace cero al VPN) a través de tanteos. Utilizando los mismos datos requeridos para el cálculo del VPN.

Al igual que el cálculo del VPN se hará en tres partes, primero para el adoquín, luego la el bloque y por último el general.

7.3.1. DETERMINACION DE LA TIR PARA EL ADOQUIN

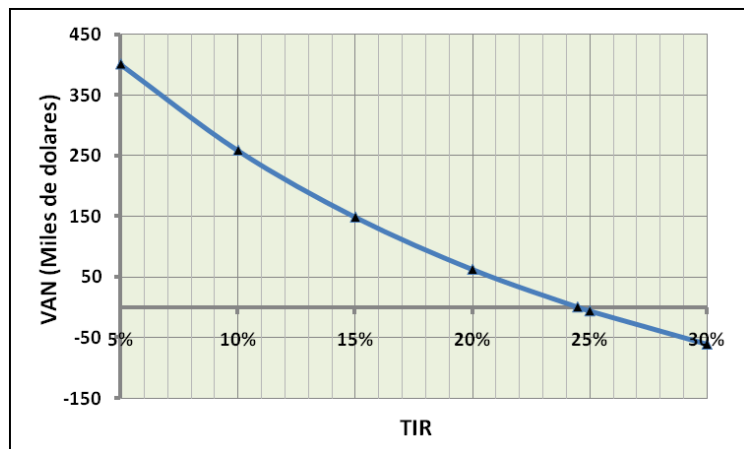
$$\$385,703 = \frac{\$40,902}{(1 + 0.145)} + \frac{\$64,358}{(1 + 0.145)^2} + \frac{\$75,217}{(1 + 0.145)^3} + \frac{\$89,143}{(1 + 0.145)^4} + \frac{\$96,244}{(1 + 0.145)^5} + \frac{\$606,684}{(1 + 0.145)^5}$$

Tabla 87. Prueba error para la TIR del adoquín

| VAN (\$) | TIR (%) |
|------------|---------|
| 400,704 | 5.00% |
| 258,531 | 10.00% |
| 148,433 | 15.00% |
| 62,085 | 20.00% |
| 0.000 | 24.48% |
| -6,431.553 | 25.00% |
| -61,391 | 30.00% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico13. Comportamiento de la TIR para la Producción de adoquín



Fuente: elaboración propia.

TIR = 24.48% > TMAR = 14.50%

Re: se acepta la inversión para la producción de adoquín

7.3.2. DETERMINACIÓN DE LA TIR PARA EL BLOQUE

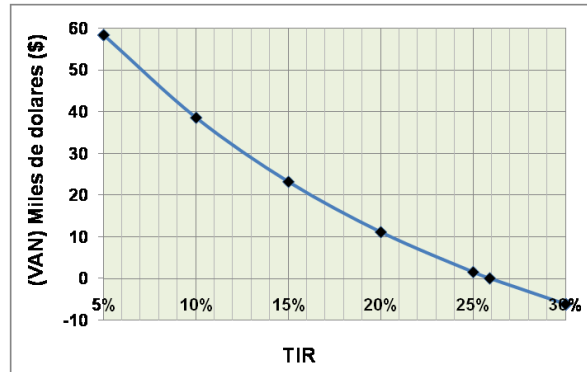
$$\$52,596 = \frac{\$6,604}{(1 + 0.145)} + \frac{\$9,734}{(1 + 0.145)^2} + \frac{\$11,112}{(1 + 0.145)^3} + \frac{\$12,904}{(1 + 0.145)^4} + \frac{\$13,744}{(1 + 0.145)^5} + \frac{\$82,730}{(1 + 0.145)^5}$$

Tabla 88. Prueba error para la TIR del bloque

| VAN (\$) | TIR (%) |
|----------|---------|
| 58,328 | 5% |
| 38517 | 10% |
| 23156 | 15% |
| 11091 | 20% |
| 1504 | 25% |
| 0.000 | 25.90% |
| -6197 | 30% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico14. Comportamiento de la TIR para la Producción del bloque



Fuente: elaboración propia.

TIR = 25.90% > TMAR = 14.50%

Re: se acepta la inversión para la producción de bloque

7.3.3. DETERMINACIÓN DE LA TIR GENERAL

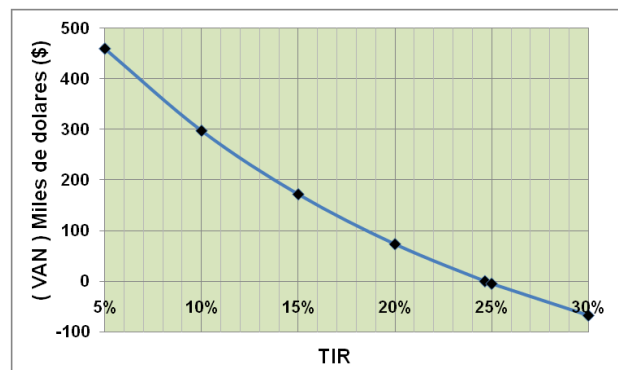
$$\$642,837 = \frac{\$252,045}{(1 + i)} + \frac{\$98,983}{(1 + i)^2} + \frac{\$138,050}{(1 + i)^3} + \frac{\$183,322}{(1 + i)^4} + \frac{\$222,390}{(1 + i)^5} + \frac{\$689,414}{(1 + i)^5}$$

Tabla 89. Prueba error para la TIR General

| VAN (\$) | TIR (%) |
|----------|---------|
| 459,031 | 5% |
| 297,049 | 10% |
| 171,589 | 15% |
| 73,177 | 20% |
| 0.000 | 24.65% |
| -4,927 | 25% |
| -67,588 | 30% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 15. Comportamiento de la TIR General del proyecto



Fuente: elaboración propia.

TIR = 24.65% > TMAR = 14.50

Re: se acepta la inversión en el proyecto

7.4. RAZONES FINANCIERAS DEL PROYECTO

Con el objetivo de detectar los puntos débiles y los puntos fuertes del proyecto se presenta a continuación el cálculo de cuatro razones básicas de evaluación financiera. Los datos utilizados provienen del acápite 6.7. **Determinación del capital de trabajo** y el acápite 6.13. **Balance general inicial**.

7.4.1. TASA CIRCULANTE

Tabla 90. Razón circulante

| | Año del periodo | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Activo circulante (\$) | 138,165 | 148,285 | 155,734 | 164,964 | 172,930 |
| Pasivo circulante (\$) | 13,283 | 14,345 | 15,120 | 16,086 | 16,915 |
| Razón Circulante | 10.40 | 10.34 | 10.30 | 10.26 | 10.22 |

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que se tiene valores muy altos en la razón circulante, ya que un valor razonable ronda los 3.0. Esto indicaría que se debe buscar una manera de aumentar el pasivo o disminuir el activo circulante.

7.4.2. PRUEBA DEL ACIDO

Tabla 91. Prueba del acido

| | Año del periodo | | | | |
|-------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Activo circulante | \$138,165 | \$148,285 | \$155,734 | \$164,964 | \$172,930 |
| Inventarios | \$114,136 | \$122,680 | \$128,965 | \$136,755 | \$143,477 |
| Pasivo circulante | \$13,283 | \$14,345 | \$15,120 | \$16,086 | \$16,915 |
| Prueba del acido | 1.81 | 1.78 | 1.77 | 1.75 | 1.74 |

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que están bastante bien los valores de la prueba de ácido, ya que un valor razonable se estima en 1.0.

7.4.3. TASA DE LA DEUDA

Tabla 92. Tasa de la deuda

| | | |
|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Deuda total | | \$1,022,696 |
| | Aporte de capital | \$438,298 |
| | Inversión inicial fija total | \$1,460,994 |
| Activo total | | \$1,899,292 |
| Tasa de deuda | | 54% |

Fuente: elaboración propia.

La tasa de deuda está un poco alta. Lo normal es que rondara el 33%.

7.4.4. NÚMERO DE VECES QUE SE GANA EL INTERÉS

Tabla 93. Número de veces que se gana el interés.

| | Año del periodo | | | | |
|---|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Utilidad bruta | 128,493 | 155,079 | 167,316 | 183,034 | 190,975 |
| Costos financieros | \$102,270 | \$81,816 | \$61,362 | \$40,908 | \$20,454 |
| No de veces que se gana el interés | 1.26 | 1.90 | 2.73 | 4.47 | 9.34 |

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos demuestran que se está ganando muy poco en los primeros 4 años y el quinto año mejora cuando el número de veces que se gana el interés supera el 8.0.

7.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD (A.S.)

A continuación se presenta el análisis de la variación de la TIR, primeramente cuando varían las ventas como una manera de prevenirse en caso de una caída en las ventas. Luego, con variación en el nivel del financiamiento, de manera que se establezca un nivel óptimo para el financiamiento del proyecto. Y, por último con variación en el precio de venta que suele ser necesaria en caso de descuentos por compras en grandes volúmenes.

7.5.1. A.S. CON VARIACION EN LAS VENTAS

Para este análisis se tomara en cuenta datos calculados en el acápite 6.2.9. **Presupuesto del costo de producción** en cuanto al costo de producción del adoquín y del bloque. El precio de venta fue establecido en el acápite 4.8. **Análisis de la comercialización** en \$0.34 el adoquín y \$0.39 el bloque.

Los gastos generales, financieros, Depreciación y amortización serán los mismos que se presentan en el acápite 6.12. **Estado de resultados o de pérdidas y/o ganancias** tanto para el adoquín como para el bloque.

7.5.1.1. A.S. con variación en las ventas del adoquín

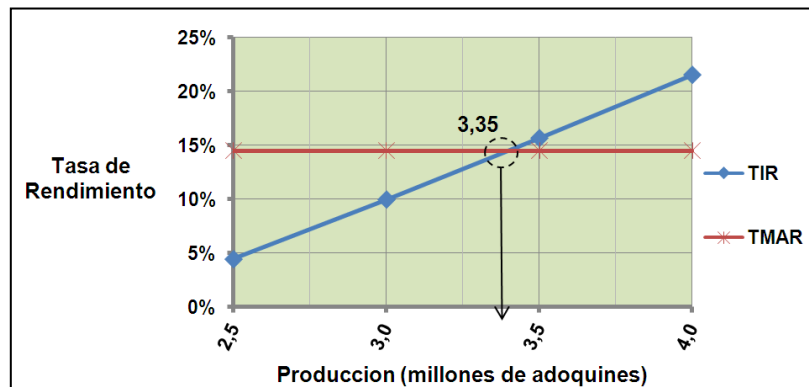
Se hará variar los volúmenes de producción de 500,000 en 500,000. Únicamente se verán afectados los costos de producción y los ingresos por ventas. Obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 94. Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de adoquín

| Volumen de producción | TIR | TMAR | Decisión |
|-----------------------|---------|--------|------------------|
| 2,500,000 | 4.468% | 14.50% | RECHAZAR |
| 3,000,000 | 9.985% | 14.50% | RECHAZAR |
| 3,500,000 | 15.674% | 14.50% | SE ACEPTA |
| 4,000,000 | 21.531% | 14.50% | SE ACEPTA |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico16. Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de adoquín



Fuente: elaboración propia.

Se ha determinado que el mínimo de ventas para que la inversión en la producción de adoquín sea rentable es de 3.35 millones en todo el periodo 2013 - 2017.

7.5.1.2. A.S. con variación en las ventas del bloque

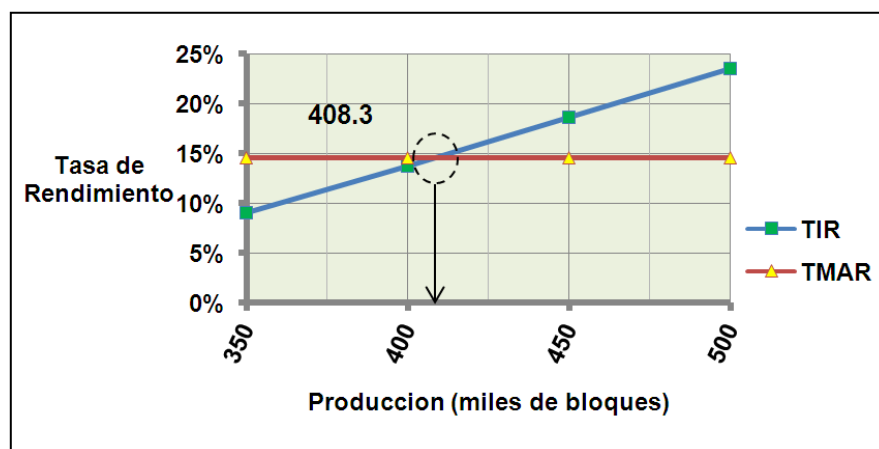
Se hará variar los volúmenes de producción de 50,000 en 50,000. Únicamente se verán afectados los costos de producción y los ingresos por ventas, Obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 95. Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de bloque

| Volumen de producción | TIR | TMAR | Decisión |
|-----------------------|---------|--------|-----------|
| 350,000 | 9.026% | 14.50% | RECHAZAR |
| 400,000 | 13.735% | 14.50% | RECHAZAR |
| 450,000 | 18.564% | 14.50% | SE ACEPTA |
| 500,000 | 23.510% | 14.50% | SE ACEPTA |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 17. Sensibilidad de la TIR con variación en las ventas de bloque



Fuente: elaboración propia.

Se ha determinado que el mínimo de ventas para que la inversión en la producción de bloque sea rentable es de 408,300 unidades, en todo el periodo 2013 - 2017.

7.5.2. A.S. CON VARIACIÓN EN EL NIVEL DE FINANCIAMIENTO

Para este análisis se tomarán en cuenta los datos obtenidos del acápite 6.12. **Estado de resultados** con excepción de los costos financieros que son los que se harán variar en este acápite.

Partimos básicamente recordando del acápite 6.8. **Determinación del costo de capital**, el costo de capital propio y el financiamiento es 25% y 10%

respectivamente. Para los niveles de financiamiento de 50%, 70% y 90% sobre la inversión total inicial la TMAR es 17.50%, 14.50% y 11.50% respectivamente

7.5.2.1. A.S. con variación en el nivel de financiamiento para el adoquín

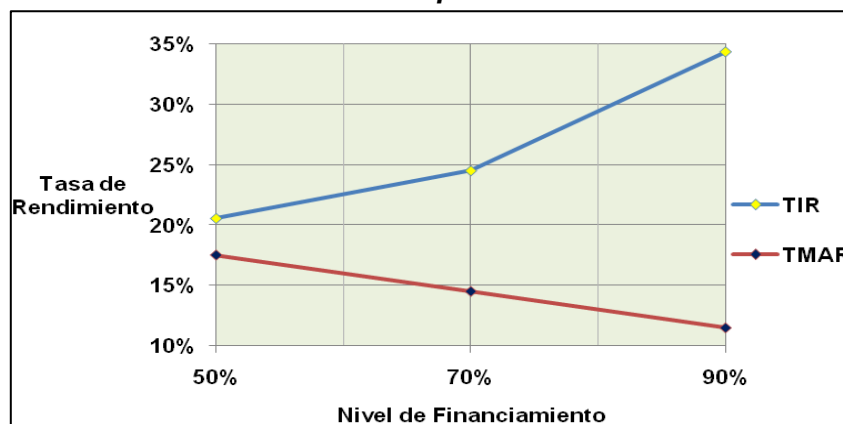
Inversión inicial total para el adoquín \$1,285,675 (88% sobre la inversión inicial total del proyecto)
 Valor de salvamento para el bloque \$606,684 (88% del valor de salvamento de todo el proyecto)
 tasa de interés 10% anual, sobre saldos insolutos
 plazo 6 años, incluyendo uno de gracia (año 2012)
 Forma de pago Anual, pago de intereses + 20% del capital, a partir del año 2013.

Tabla 96. Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento para el adoquín

| Financiamiento ^{xliii} | | Aporte de capital ALMYA | | TMAR | VAN | TIR |
|---------------------------------|-------------|-------------------------|-----------|--------|-----------|--------|
| Nivel | Monto | % | Monto | | | |
| 50% | \$642,838 | 50% | \$642,838 | 17.50% | \$62,217 | 20.54% |
| 70% | \$899,973 | 30% | \$385,703 | 14.50% | \$158,259 | 24.48% |
| 90% | \$1,157,108 | 10% | \$128,568 | 11.50% | \$231,626 | 34.31% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 18. Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento para el adoquín



Fuente: elaboración propia.

^{xliii} Sobre la inversión inicial total para el adoquín

Como se puede observar en el grafico 18. El nivel de financiamiento para el adoquín debe andar por encima del 50% para asegurar la rentabilidad y a medida que aumenta el nivel de financiamiento mejora la TIR por y muy por encima de la TMAR que busca la disminución, esto debido a que el costo del capital de ALMYA es mayor que el costo del financiamiento de BP.

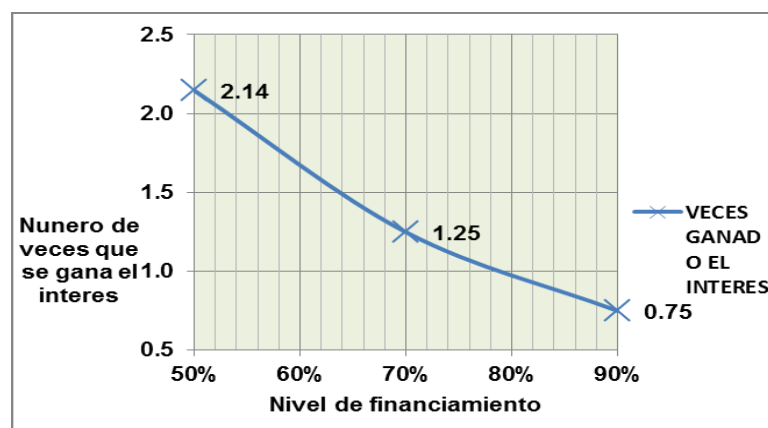
Tabla 97. Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés con variación en el nivel de financiamiento para el adoquín

| TMAR | Número de veces que se gana el interés | | | | |
|--------|--|------|------|------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 17.50% | 2.14 | 3.04 | 4.20 | 6.64 | 13.43 |
| 14.50% | 1.25 | 1.88 | 2.71 | 4.46 | 9.31 |
| 11.50% | 0.75 | 1.24 | 1.89 | 3.24 | 7.02 |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 97. Se puede ver que para un nivel del 90% de financiamiento el este indicador no alcanza su valor razonable, que se estima de 8.0, ni siquiera en el año 2017.

Tabla 19. Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés con variación en el nivel de Financiamiento para el adoquín, año 2013



Fuente: elaboración propia.

El grafico 19. Permite percatarse de la disminución del número de veces que se gana el interés a medida que incrementa el nivel de financiamiento, es claro que para el año 2013 sería imposible alcanzar un valor bueno, pero los cambios se miran ya en el quinto año.

7.5.2.2. A.S. con variación en el nivel de financiamiento para el bloque

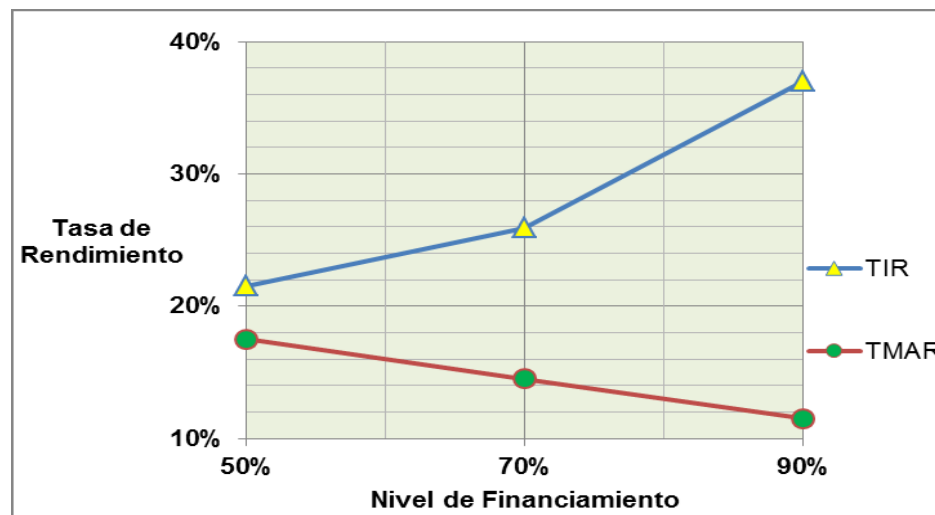
Inversión inicial total para el bloque \$175,319 (12% sobre la inversión inicial total del proyecto)
 Valor de salvamento para el bloque \$82,730 (12% del valor de salvamento de todo el proyecto)
 tasa de interés 10% anual, sobre saldos insolutos
 plazo 6 años, incluyendo uno de gracia (año 2012)
 Forma de pago Anual, pago de intereses + 20% del capital, a partir del año 2013.

Tabla 98. Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento para el bloque

| Financiamiento ^{xliii} | | Aporte de capital ALMYA | | TMAR | VAN | TIR |
|---------------------------------|-----------|-------------------------|----------|--------|----------|--------|
| Nivel | Monto | % | Monto | | | |
| 50% | \$87,660 | 50% | \$87,660 | 17.50% | \$11,248 | 21.53% |
| 70% | \$122,724 | 30% | \$52,596 | 14.50% | \$24,528 | 25.90% |
| 90% | \$157,787 | 10% | \$17,532 | 11.50% | \$34,737 | 37.01% |

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 20. Sensibilidad de la TIR con variación en el nivel de financiamiento para el bloque



Fuente: elaboración propia.

^{xliii} Sobre la inversión inicial total para el bloque

Como se puede observar en el grafico 20. El nivel de financiamiento para el bloque debe andar por encima del 50% para asegurar la rentabilidad y a medida que aumenta el nivel de financiamiento mejora la TIR por y muy por encima de la TMAR que busca la disminución, esto debido a que el costo del capital de ALMYA es mayor que el costo del financiamiento de BP.

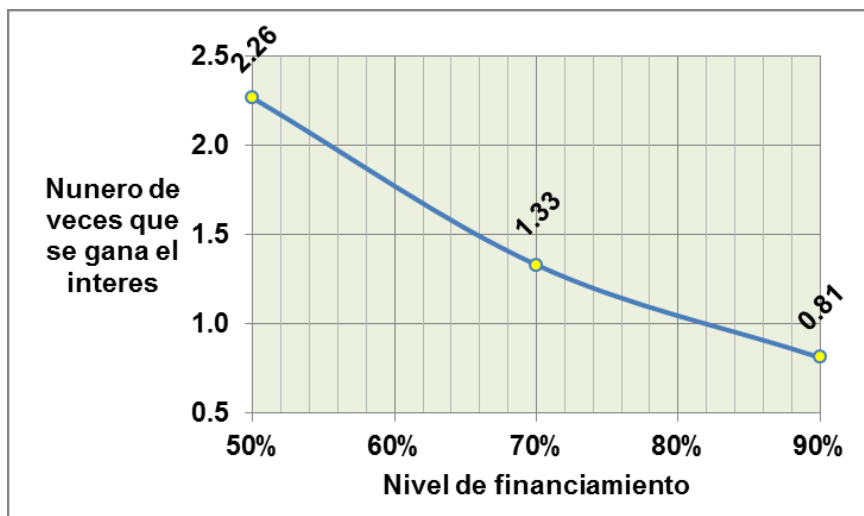
Tabla 99. Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés con variación en el nivel de financiamiento para el bloque

| TMAR | Número de veces que se gana el interés | | | | |
|--------|--|------|------|------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 17.50% | 2.26 | 3.17 | 4.36 | 6.85 | 13.78 |
| 14.50% | 1.33 | 1.98 | 2.83 | 4.61 | 9.56 |
| 11.50% | 0.81 | 1.32 | 1.98 | 3.36 | 7.21 |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 99. Se puede ver que para un nivel del 90% de financiamiento el este indicador no alcanza su valor razonable, que se estima de 8.0, ni siquiera en el año 2017.

Grafico 21. Sensibilidad en el Número de veces que se gana el interés con variación en el nivel de Financiamiento para el bloque, año 2013.



Fuente: elaboración propia.

El grafico 21. Permite percatarse de la disminución del número de veces que se gana el interés a medida que incrementa el nivel de financiamiento, es claro que

para el año 2013 sería imposible alcanzar un valor bueno, pero los cambios se miran ya en el quinto año.

7.5.3. A.S. CON VARIACIÓN EN EL PRECIO DE VENTA.

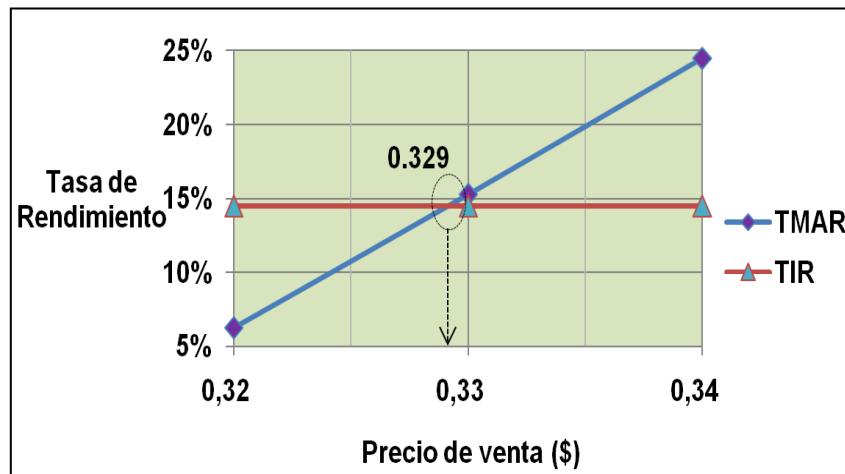
7.5.3.1. A.S. con variación en el precio de venta del adoquín

Tabla 100. Sensibilidad de la TIR con variación en el precio de venta del adoquín.

| Precio de venta | TIR | TMAR | Decisión |
|-----------------|--------|--------|------------------|
| 0.32 | 6.27% | 14.50% | RECHAZAR |
| 0.33 | 15.30% | 14.50% | SE ACEPTA |
| 0.34 | 24.48% | 14.50% | SE ACEPTA |

Fuente: elaboración propia.

Grafico 22. Sensibilidad de la TIR con variación en el precio de venta del adoquín.



Fuente: elaboración propia.

Se ha determinado que el precio de venta del adoquín no debe bajar de \$0.329 + IVA, que corresponde a un 3.23% de descuento sobre el precio estándar establecido.

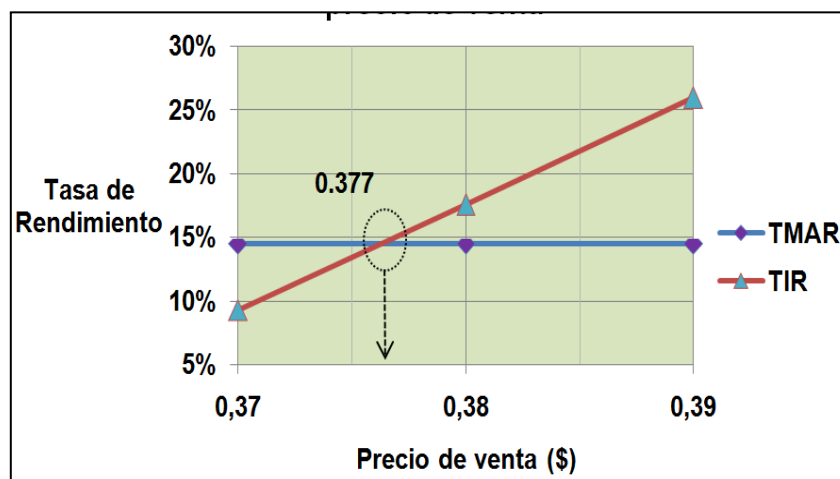
7.5.3.2. Sensibilidad de la TIR con variación en el precio de venta del bloque

Tabla 101. Sensibilidad de la TIR con variación en el precio de venta del bloque.

| precio venta | TIR | TMAR | Decisión |
|--------------|--------|--------|------------------|
| 0.37 | 9.28% | 14.50% | RECHAZAR |
| 0.38 | 17.52% | 14.50% | SE ACEPTA |
| 0.39 | 25.90% | 14.50% | SE ACEPTA |

Fuente: elaboración propia.

Grafico 23. Sensibilidad de la TIR con variación en el precio de venta del bloque.



Fuente: elaboración propia.

Se ha determinado que el precio de venta del bloque no debe bajar de \$0.377 + IVA, que corresponde a un 3.33% de descuento sobre el precio estándar establecido.

7.6. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

Después de haber realizado la presente EVALUACION ECONOMICA se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se ha determinado que el VAN para la inversión en la producción de adoquín, producción de bloque y por consiguiente el VAN general del proyecto es mayor que cero, con resultados de \$158,259, \$24,528 y \$182,786 respectivamente.

- Se ha determinado que la TIR correspondiente para la producción de adoquín, la producción de bloque y por consiguiente la TIR del proyecto es superior a la TMAR de 14.50%, obteniéndose como resultado 24.48%, 25.90% y 24.65% respectivamente.
- Por lo dicho en los dos párrafos anteriores se concluye que la inversión del proyecto es económicamente rentable.
- Con el cálculo de las razones financieras se demostró que la razón circulante es alta con valores de 10.40 en el año 2013 y 10.22 en el 2017. En la prueba del ácido resultó bastante bien con valor entre 1.81 en el año 2012 y 1.74 en el 2017. La tasa de deuda es alta, con el 54%. El número de veces que se gana el interés anda mal entre el 2013 - 2016 y muy bien en el año 2017.
- Se determinó que la variación de las ventas del adoquín no deben bajar de 3.35 millones de unidades y del bloque de 408,300 unidades para que siga siendo rentable. En lo que respecta a la producción programada anda muy superior a estas cifras.
- El nivel de financiamiento no debe ser menor del 50%, ni superar el 90%. Si bien es cierto que se mejora la TIR y disminuye con un aumento del nivel de financiamiento, esto se ve afectado al caerse el número de veces que se gana el interés tanto en la producción de adoquines como en la producción de bloques.
- El precio de venta del adoquín no debe estar por debajo de \$0.329, ni el del bloque por debajo de \$0.377. Con los precios de ventas establecidos se puede hacer descuentos hasta de 3% sin que ello indique que el proyecto dejara de ser atractivo.

CAPITULO VIII

Análisis de Impacto Ambiental

8.1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Después de haber realizado los estudios pertinentes evaluado y económicamente la rentabilidad del proyecto, existe un último capítulo aislado pero no menos importante al que llamaremos Análisis del impacto ambiental.

En el presente análisis de impacto ambiental se pretende dar a conocer los impactos positivos y negativos generados por el proyecto de instalación de una fábrica productora de adoquín y bloque en el municipio de Masaya lo cual será abordado en tres partes

- Descripción del proyecto.
- Situación ambiental del área de influencia.
- Identificación de las actuales afectaciones al medio ambiente en la situación sin proyecto.
- Identificación y valoración de los impactos ambientales
- Medidas de mitigación.

A través del Análisis del impacto ambiental se podrá citar las posibles consecuencias ambientales causadas por el proyecto, además de los problemas, conflictos o restricciones que podrían afectar el éxito del proyecto y como puede verse afectada la población. Por otro lado, identifica las medidas para contrarrestar los problemas y propone mejoras para hacer más viable el proyecto.

8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una planta productora de adoquín y bloque en el municipio de Masaya.

Con la ejecución de este proyecto se pretende brindar mejoras a las vías de accesos de los municipios considerados como mercado meta presentado en el acápite **3.2. El mercado** del ESTUDIO DE MERCADO.

La localización óptima para la planta resulto ser el terreno ubicado detrás del auto – hotel las palmeras en el km 36 de la carretera Masaya - Catarina. Ver acápite **4.2. Localización óptima para la planta** del ESTUDIO TECNICO – OPERATIVO.

Según el proceso adoptado en el acápite **4.4. Descripción del proceso de producción**, el nivel de automatización (ver acápite **4.5. equipo y maquinaria para la planta**), el tipo de maquinaria y el personal a emplear se califica dentro del tipo de fábrica industrial.

Las obras civiles del proyecto comprenden el movimiento de tierras para la realización del terraplén del camino de acceso el área donde se ubicara la planta y sus áreas administrativas en un espacio de terreno de 3 manzanas en campo abierto tal como lo presenta el acápite **4.2.2.4. Conclusión de la localización óptima para la planta**.

La duración de las obras civiles se estima en una duración de 263 días, posteriormente se procederá a la instalación de los equipos, pruebas y puesta en marcha del sistema de producción. (Según acápite **5.5. cronograma del proyecto del ESTUDIO ECONOMICO**).

8.3. SITUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La situación ambiental será descrita en dos partes: la mención del patrimonio natural del área de influencia del proyecto y los aspectos físico naturales.

8.3.1. PATRIMONIO NATURAL

El Departamento de Masaya tiene en su territorio una diversidad de recursos de gran valor natural y cultural, siendo un potencial turístico, que además, por su cercanía a la capital Managua y poseer una buena infraestructura de carreteras y caminos de todo tiempo, le proporcionan ventaja con relación a otros departamentos; facilitando la utilización y aprovechamiento de ese potencial. Se destacan el único parque nacional del país, 2 reservas naturales y un área protegida.

8.3.1.1. Parque nacional volcán Masaya

Es un complejo volcánico constituido por cinco cráteres y dos volcanes: Masaya y Santiago, este último todavía activo. El complejo está denominado como Parque

Nacional Volcán Masaya, único parque nacional de Nicaragua, comprende además la laguna de Masaya.

El volcán Masaya es una caldera de forma oblonga, con 6.5 km de ancho y 11.5 km de largo, está localizado a 20 km al Sureste de la ciudad de Managua.

8.3.1.2. Reserva natural Laguna de Apoyo

La Reserva Natural de la Laguna de Apoyo (RNLA) fue declarada en 1983 de significación ambiental y cultural a nivel Nacional. En ella se han encontrado numerosas huellas precolombinas.

Los petroglifos de la Laguna de Apoyo tienen un gran valor cultural y potencial turístico. La desprotección de este patrimonio, hace que la vegetación y la humedad degraden los grabados precolombinos. Esta situación se agudiza debido al clima tropical seco y alta humedad relativa.

La laguna posee alrededor de 21,10 km² de superficie y 200 m de profundidad, es un cuerpo de agua de gran importancia para los municipios de Catarina, Masaya, San Juan de Oriente, Diriá, Diriomo y Granada, pertenecientes a los Departamentos de Masaya y Granada

8.3.1.3. Reserva natural Laguna de Tisma

Esta reserva de relevancia nacional como refugio de aves acuáticas migratorias está comprendida desde el embalse del curso medio del río Tipitapa, conocido como Charco de Tisma, más los humedales aledaños, incluyendo las lagunetas y pantanos de El Genízaro.

8.3.1.4. Área protegida El Chocoyero - El Brujo

Es un refugio de fauna silvestre localizado en el municipio de La Concepción, pero su zona de amortiguamiento es compartida con los municipios de Ticuantepe y el Crucero, ambos del departamento de Managua.

8.3.2. ASPECTOS FÍSICO - NATURALES

A continuación se presentan las características físicas naturales del departamento de Masaya, incluye el relieve, la hidrología, la vegetación, la fauna, el clima y los aspectos del mismo.

8.3.2.1. Geomorfología

El departamento de Masaya es atravesado de Noroeste a Sureste, casi en el centro, por la falla tectónica de la cordillera de Los Maribios, que lo divide en tres zonas geográficas. El departamento de Masaya se clasifica en tres zonas geomorfológicas:

8.3.2.1.1. Zona norte:

Planicie de Tipitapa y Llanura de Tisma. Zona baja y cenagosa. Localizada entre los lagos, Xolotlán y Cocibolca, cuenta con gran biodiversidad y es uno de los 7 sitios RAMSAR de Nicaragua, por ser lugar de descanso de aves migratorias. En esta zona se localiza la parte norte del municipio de Tisma.

El sistema lagunar de Tisma y sus alrededores está conformado por una superficie nivelada y baja, con una altura aproximada de 40msnm (metros sobre el nivel del mar). En medio de la llanura ínter lacustre se intercalan sedimentos fluviales acarreados de las áreas vecinas por el río Tipitapa, el cual en este sector presenta sus aguas casi estancadas y se comporta como un alargado estero del lago de Cocibolca.

8.3.2.1.2. Zona central:

Cordillera de Los Maribios. Zona media, rodeada de cerros. Atravesada por la Cordillera de Los Maribios, contiene dos grandes cuerpos de agua, ambos de origen volcánico: la Laguna de Masaya y la Laguna de Apoyo, esta última compartida con el Departamento de Granada.

Esta zona formada por lava del volcán Masaya, está rodeada por los cerros Coyotepe, La Barranca y el Volcán Santiago. Las alturas de las partes más llanas varían desde los 100msnm hasta los 300msnm, hacia la Planicie de Tipitapa se localizan los municipios de Masaya y Nindirí y parte del municipio de Catarina.

8.3.2.1.3. Zona sur:

Formación Geológica las Sierras. Zona alta de relieve ondulado. Localizada sobre la formación geológica “Las Sierras”, con relieve abrupto, surcado por arroyos que drenan hacia la laguna de Masaya y su punto culminante es el volcán Masaya. Se localizan los municipios La Concepción, Masatepe, Nandasmo, Niquinohomo, San Juan de Oriente y parte de Catarina, sobre la llamada “*Meseta de los Pueblos*”, con su origen en las extintas calderas volcánicas del complejo volcánico Masaya. Las alturas de la meseta varían de 300msnm a 600msnm.

8.3.2.2. Geología

Ocho de los nueve municipios del departamento de Masaya están localizados en las márgenes de la caldera Masaya, a solo 7km del volcán Santiago, el único activo de los cuatro que se encuentran dentro de esta caldera. El sistema volcánico Masaya está conformado por los volcanes Masaya, Nindirí, Santiago y San Pedro.

Los volcanes Masaya, Apoyo y Mombacho forman un complejo que tiene una evolución geológica dinámica todavía no estabilizada. Estos centros volcánicos han producido varios depósitos, en su mayoría piroclásticos, como ignimbritas, pómez, escorias y flujos de lodo, acompañados por depósitos coluviales y suelos fósiles que forman siempre terrenos muy inestables.

Según INETER, desde 1529 el Sistema volcánico Masaya ha tenido por lo menos 19 erupciones, varias de ellas explosivas y de 1965 a 1979 mantuvo un lago de lava. La erupción de 4,550 A.C. fue una de las más grandes en tierra en los últimos 10,000 años.

En el caso del municipio de Tisma, su área está fuera de la fractura volcánica y por tanto no es susceptible a la caída eventual de cenizas, no así de la ocurrencia de sismos. Los suelos alrededor de la laguna son principalmente arcillosos, propensos a la saturación de agua en la estación lluviosa.

8.3.2.3. Topografía

Las características topográficas del departamento se clasifican en las zonas geomorfológicas Norte, Central y Sur, las que a continuación se detallan. (Ver Mapa _____. Zonificación topográfica):

8.3.2.3.1. Zona Norte (la Planicie)

La conforma gran parte del municipio de Tisma, con rango de pendiente del 0% al 4%. Es una zona pantanosa, receptora de aguas pluviales de las zonas altas, Central y Sur. Propensa a las inundaciones, además de lo anterior, por la cercanía del río Tipitapa y del lago Cocibolca. Es la zona más baja del departamento.

8.3.2.3.2. Zona Central (la Cordillera)

Con rangos de pendiente de 4% al 15% comprende la mayor parte de los municipios de Masaya y Nindirí. Esta zona tiene una topografía muy variable y con fuertes elevaciones. Cubre casi la mitad del municipio de Nindirí y lo divide en dos partes, una pequeña con pendientes de entre el 8% al 15% y otra grande y alargada con pendientes del 4% y el 8%.

8.3.2.3.3. Zona Sur (la Sierra, llamada Meseta de los Pueblos)

Con pendientes de 30% a 75%. Presenta un relieve ondulado, con una red de arroyos que drenan hacia la laguna de Masaya y hacia el municipio de Ticuantepe. Comprende los municipios de Masatepe, Nandasmo, Niquinohomo, San Juan de Oriente, Catarina y parte de La Concepción.

En la parte más alta de esta zona se encuentra la Ciudad de la Concepción sobre una pequeña meseta con rangos de pendientes del 4% al 15% rodeada por una extensa red de arroyos. La parte media de esta zona, con pendiente del 4% al 15%, comprende parcialmente los municipios de Masatepe, Nandasmo, Niquinohomo y San Juan de Oriente y drena hacia el Sureste, en el lago Cocibolca.

Los territorios más bajos de la zona están conformados por las laderas de las lagunas de Masaya y Apoyo, con rango de pendiente entre el 15% y el 75%,

corresponde a parte de los municipios de Masatepe, Nandasmo, Masaya, Catarina y San Juan de Oriente.

8.3.2.4. Suelos

Los suelos del departamento de Masaya son de origen volcánico: lava, cenizas y lodo volcánico en Nindirí y La Concepción; pómez a orillas de la laguna de Apoyo y aluviones en la llanura de Tisma, arrastrados desde las alturas volcánicas al sur. Esta característica hace que los suelos del departamento se dividan en tres tipos:

8.3.2.4.1. Suelos entisoles

Estos suelos se encuentran en los alrededores del Volcán Masaya y partes de los municipios de La Concepción, Masatepe, Nandasmo, Nindirí y Niquinohomo. Son suelos minerales de formación reciente, de profundos a muy superficiales, relieve de plano a muy escarpado y fertilidad alta a baja.

Las texturas tanto superficial como del subsuelo varían de arenosas a arcillosas. El contenido de materia orgánica es variado. Su uso adecuado es forestal o vegetación natural, variedades de pastos adaptables a las condiciones y conservación de la flora y la fauna. Estos suelos no son recomendables para cultivos agrícolas.

8.3.2.4.2. Suelos inceptisoles

Se localizan en la Meseta de Los Pueblos, parcialmente en los municipios de La Concepción, Masatepe, Nandasmo y Niquinohomo. Son suelos minerales de desarrollo incipiente, de poco profundos a muy profundos, relieve de plano a muy escarpado y fertilidad de muy baja a alta.

Las texturas superficiales son de arena franca hasta arcillosa, con ausencia de estructura de roca por lo menos en la mitad del volumen. El subsuelo varía entre franco arcilloso y franco arcillo arenoso. El contenido de materia orgánica es variado.

Estos suelos son aptos para cultivos como algodón, ajonjolí, cacao, maní, maíz, hortalizas, banano, plátano, piña, café, cítricos. En algunos casos por riesgo o

susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica y/o eólica se recomiendan para bosques o reforestación en su defecto.

Son aptos para cultivos anuales perennes y bosques, en pendientes menores a 15%. Los territorios con hasta 30% de pendiente son aptos para silvopastura, agroforestería y bosques, en pendientes de hasta 50% son aptos para agroforestería y bosque y donde rebasan el 50%, son aptos para bosque de protección y conservación.

8.3.2.4.3. Suelos molisoles

Se localizan en parte del municipio de Nindirí y en la Llanura de Tisma. Son suelos minerales con estado de desarrollo incipiente, joven o maduro, de poco profundos a muy profundos, desarrollados a partir de depósitos aluviales y lacustres sedimentados de origen volcánico, rocas básicas, ácidas, metamórficas, sedimentarias y piroclásticas, además de fertilidad de baja a alta.

Las texturas del suelo y subsuelo varían de franco arenoso a franco arcilloso. Son ricos en humus, suaves en seco, con subsuelo formado por acumulación de arcilla aluvial. El contenido de materia orgánica es de muy bajo a alto, lo que indica que estos suelos son aptos para cultivos de algodón, ajonjolí, maní, maíz, sorgo, arroz, caña de azúcar. Los cultivos son adecuados en pendientes del 0% al 15%. Los suelos con rango de 15 a 30% son apropiados para cultivos de pastos, piña, algunos frutales, silvopasturas, agroforestería y bosque.

Los suelos con pendientes del 30% al 50% son aptos para bosques de explotación, bosque de protección, bosque de conservación y para agroforestería. Los que poseen pendientes mayores al 50% son apropiados únicamente para bosque de protección y conservación de la flora y fauna.

8.3.2.5. Hidrología superficial

Masaya tributa sus aguas a la vertiente del Atlántico por medio del Lago Cocibolca y el Río San Juan, los cuales son parte de la Cuenca No. 69.

En todo el departamento existe gran infiltración de las precipitaciones en los depósitos piroclásticos sueltos que son muy permeables. Por este hecho, la mayoría de los arroyos son intermitentes y después de la temporada lluviosa sus cauces se secan rápidamente, aunque favorece la formación de acuíferos subterráneos.

El departamento de Masaya posee tres grandes cuerpos de agua, las lagunas de Apoyo, Masaya y Tisma, además del río Tipitapa.

Actualmente la Asociación de Municipios de la Subcuenca III de la Cuenca Sur del lago de Managua – AMUSCLAM, que administrativamente tiene territorio en cinco municipios, Managua (Distritos V y VI), Ticuantepe, El Crucero, La Concepción, y Nindirí, está elaborando estudios para ese ámbito territorial, como parte del trabajo en la Región Metropolitana.

8.3.2.6. Hidrogeología

Según el Proyecto Red Hidrogeológica de Nicaragua, INETER, 2004, El departamento de Masaya se encuentra sobre tres acuíferos, pertenecientes al Sistema Hidrogeológico Las Sierras: N°4, Las Sierras - Managua, N°10, Meseta de Los Pueblos y N°5, Nandaime – Rivas.

8.3.2.6.1. El acuífero N°4 Las Sierras – Managua

Se encuentra entre los departamentos de Managua, Masaya y Granada. Masaya tiene el 67.46% de su territorio sobre este acuífero. Tiene una extensión de 1,049.28 km², abarca parte del departamento de Managua y casi por completo a los municipios de Masaya, Nindirí y Tisma.

Las aguas subterráneas en Tisma tienen profundidades de 1m a 5m en la zona baja (50% del territorio) y de 6m a 35m en la zona alta. El manto freático de la Llanura de Tisma es un reservorio del agua que drena de la cuenca, siendo muy importante para la recarga del acuífero.

Las laderas de la Laguna de Apoyo están compuestas de rocas porosas fisuradas, lo que favorece la infiltración de agua, sin embargo es una de las menores cuencas del acuífero. Este acuífero descarga sus aguas hacia el Lago Cocibolca.

8.3.2.6.2. El acuífero N° 10 Meseta de los Pueblos

Está ubicado entre los departamentos de Carazo y Masaya. El 24.43% del territorio de Masaya se encuentra sobre éste. Está conformado por parte de la formación geológica Las Sierras, llamada también Meseta de Carazo o Meseta de Los Pueblos y la Laguna de Masaya.

La extensión de este acuífero es de 208.20km² y tiene gran importancia para el departamento ya que su recarga se realiza en las zonas altas de la Meseta de Carazo y su descarga ocurre hacia las lagunas de Masaya y Apoyo, por tanto es la fuente de agua para toda la zona.

El acuífero Meseta de Los Pueblos contiene a los municipios de La Concepción, Nandasmo, parte de Masatepe y las ciudades de Masaya, Nindirí y Niquinohomo.

Las laderas de la Laguna de Masaya están compuestas de lava de escoria, material que presenta media y alta transmisibilidad de agua, pero en su fondo se encuentran lavas menos porosas que limitan la hidrodinámica del acuífero.

La Formación Geológica Las Sierras tiene una extensión de 328.9km² y un espesor mínimo de 200m y máximo de 600m, con una inclinación entre 10° y 25°, con rumbo Noroeste - Sureste. Presenta un medio poroso y se considera que tiene una transmisibilidad de alta a media y buena permeabilidad.

La profundidad del agua respecto al nivel del suelo para la mayor parte del acuífero es de entre 100m y 300m, con excepción de la zona Noroeste del centro poblado San Juan de La Concepción, donde las profundidades varían de los 300m a los 500m.

8.3.2.6.3. Acuífero N°5, Nandaime – Rivas

Está ubicado entre los departamentos de Carazo, Granada y Masaya. Tiene una extensión de 877.72 km². Abarca el 8.12% del territorio del departamento de

Masaya, al Sur de los municipios de Masatepe y Niquinohomo, con el 38.66% y el 69.36% de sus territorios, respectivamente, sobre dicho acuífero. A pesar de esto no es una gran fuente de agua para el departamento debido a que se encuentra en una zona de topografía ondulada, con baja densidad habitacional y poblacional. El asentamiento humano de mayor tamaño ubicado en esta Zona es San José de Masatepe.

8.3.2.7. Clima

Tabla 102. Condiciones meteorológicas

| Parámetro | Mínima | Media | Máxima |
|------------------------------------|--------|-------|--------|
| Humedad relativa (%) | 65.5 | 76.6 | 80.9 |
| Nubosidad (ostas) | 2.9 | 4.0 | 5.8 |
| Evaporación de piché (ml) | 82.8 | 105.4 | 137.4 |
| Precipitación máxima absoluta (mm) | 20.3 | 32.5 | 46.9 |
| Punto de rocío (°C) | 20.3 | 21.6 | 22.6 |
| Tensión de vapor de agua (mb) | 17.9 | 19.4 | 20.5 |
| Temperatura máxima absoluta (°C) | 32.2 | 33.1 | 34.0 |
| Viento máximo absoluto 10m (m/s) | 3.7 | 5.8 | 9.1 |

Fuente: dirección de Meteorología de INETER

8.3.2.8. Flora

El departamento de Masaya posee especies aisladas que antiguamente eran conocidas como bosque seco tropical que cubría gran parte de su territorio. Su vegetación es del tipo sabana boscosa, de pino, cedro, caoba, quebracho, guayacán, ceiba, guanacaste, pochote, genízaro y aproximadamente 50 variedades de árboles frutales. Crecen además flores de zacuanjoche (flor nacional) y sardinillo.

Cuenta con una reserva natural, llamada El Chocoyero – El Brujo, la cual tiene una extensión de 184 hectáreas y está localizada entre los Municipios de Ticuantepe y La Concepción. Alberga diversidad de flora y fauna.

8.3.2.9. Fauna

El departamento se caracteriza por su variedad de animales, entre ellos ardillas, armadillos, venados, monos, chocoyos, palomas, zanates, urracas, carpinteros, iguanas, entre otros.

La reserva El Chocoyero compensa su tamaño con una gran diversidad de flora y fauna. Su principal atractivo es la mayor colonia de chocoyos (*Aratinga strenua*), que anidan en los escarpados farallones desde donde se desborda una hermosa cascada.

8.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUALES AFECTACIONES AL MEDIO AMBIENTE EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO.

8.4.1. CALIDAD DEL AMBIENTE

A pesar que algunos recursos están registrados como reservas naturales o como parque nacional, se constata al mismo tiempo un nivel importante de contaminación de sus recursos hídricos, como son los casos de las lagunas Tisma, Masaya y Apoyo.

8.4.2. PROBLEMAS AMBIENTALES^{xliv}

Tabla 103. Problemas ambientales en el departamento de Masaya

| Orden de prioridad | Municipios | | | | |
|--------------------|---|--|---|-------------------------------|--|
| | San Juan de Oriente | Niquinohomo | Nandasmo | Masatepe | La Concepción |
| 1 | Contaminación atmosférica por uso de leña y óxidos en quema de artesanía | Despale indiscriminado. | Falta de planes estratégicos municipales | Deforestación | Falta de estrategia de desarrollo municipal. |
| 2 | Inexistencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales | Manejo inadecuado de basura y aguas servidas. | Falta de recursos financieros para ejecutar y dar continuidad a las acciones ambientales. | Erosión de suelos | Degradación de los suelos |
| 3 | Extracción de recurso mineral no renovable sin regulación, pérdida de capa fértil del suelo y agotamiento de recursos no renovables | Falta de recursos económicos para la gestión ambiental | Contaminación ambiental por deposición de basura, aguas servidas, fecalismo, agroquímicos, etc. | Falta de educación ambiental. | Escasez de agua |
| 4 | Expansión urbana sin planes de ordenamiento territorial | Uso inadecuado de los suelos. | Despale indiscriminado | | Poca cultura, educación y capacitación ambiental |
| 5 | | Falta de educación ambiental a todos los niveles. | Falta de educación ambiental | | |
| 6 | | Falta de estrategia de desarrollo ambiental a nivel municipal. | Falta de coordinación interinstitucional | | |
| 7 | | Contaminación y escasez de fuentes de agua. | Erosión de suelos por prácticas productivas inadecuadas. | | |

Fuente: MARENA. Planes Ambientales Municipales. Agosto 2000. *Información obtenida de los planes ambientales 2009.

^{xliv} Según documento CARACTERIZACION DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA, pág. 30

Tabla 104. Problemas ambientales en el departamento de Masaya

| Orden de prioridad | Municipios | | | |
|--------------------|--|---|---|---|
| | Nindirí | Masaya | Tisma | Catarina |
| 1 | Contaminación del aire, suelo y agua por efecto de las industrias y minas canteras | Contaminación de Agua Superficial por disposición de los residuos sólidos y líquidos | Falta de recursos técnicos y financieros para fortalecer la gestión ambiental del municipio. | Inexistencia de un sistema de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales |
| 2 | Falta de educación ambiental | Contaminación de Suelo por disposición de los residuos sólidos y líquidos | Arbitrariedad en la aplicación de las leyes de protección ambiental en el área protegida del municipio en la Laguna de Tisma. | Contaminación urbana por aguas domésticas residuales |
| 3 | Insuficientes recursos financieros para la gestión ambiental | Disminución de los niveles de cuerpos de aguas subterráneas | Falta de educación ambiental | Hacinamiento en población urbana y áreas limitadas para asentamientos humanos |
| 4 | población en la protección del ambiente | Poca participación de la Disminución de espacios para asentamiento Humanos con limitación a los servicios básicos | Extinción de fauna (aves nativas y migratorias). | Alto porcentaje de viviendas e infraestructura establecidas en zonas de alto riesgo |
| 5 | Uso indiscriminado de los bosques para leña en la zona rural | Contaminación visual por disposición de residuos sólidos y líquidos | Contaminación de aguas subterráneas. | Extracción de agua de la Laguna de Apoyo mediante bombas |
| 6 | Extinción de fauna | Contaminación Atmosférica por quema de residuos sólidos | | Contaminación de la Laguna de Apoyo por aguas residuales |
| 7 | Uso inadecuado de los suelos | Contaminación Atmosférica por Emisiones de Automotores | | Contaminación del aire por contaminantes químicos, residuos de madera (polvo fino) y humo |
| 8 | | Extracción descontrolada de Piedra Pómez | | Extracción de recursos no renovables y pérdida de capa fértil del suelo |
| 9 | | Contaminación de suelos y aguas por agroquímicos | | |

Fuente: MARENA. Planes Ambientales Municipales. Agosto 2000. *Información obtenida de los planes ambientales 2009.

8.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 105. Actividades del proyecto y los factores ambientales impactados

| Actividad | Valoración / temporalidad | Factor ambiental impactado | Descripción de los impactos generados |
|--|---------------------------|---|---|
| Plena operación | Positiva / Permanente | Agua superficial, olores y gases, partículas en suspensión, área municipal, salud, empleo, calidad de vida, aceptación social, conflictos sociales. | Permite mejorar la productividad del área de influencia, genera empleo, incrementa la calidad de vida, garantiza una regulación de precios y mejora de la calidad los adoquín y el bloque. |
| Instalación de maquinaria | Positiva / Temporal | Ruido, Partículas en Suspensión y Empleo. | Genera empleo principalmente, y sus efectos al ambiente son poco Significativos |
| Instalación de servicios | Positiva / Temporal | Olores y gases, ruido, partículas en suspensión, salud, empleo, aceptación social, conflictos sociales. | Genera empleo principalmente y sus efectos al ambiente son poco significativos, tales como alimentación y transporte para Trabajadores. |
| Etapas de planificación | Positiva / Temporal | Empleo | Genera empleo para todas las personas inmersas en el proceso de Planificar. |
| Movimiento de tierras | Negativa / Temporal | Suelo y agua superficial, partículas en suspensión, salud, empleo, aceptación social, conflictos sociales. | Se harán remociones de terreno con maquinaria, lo que provoca ruido, partículas en suspensión, etc., y al estar esta actividad se incrementa el riesgo de accidente, así como la extracción del material puede provocar congestionamiento vehicular lo que repercute en la falta de aceptación social, y por lo tanto Conflictos. Esta actividad generará empleo. |
| Generación de desechos sólidos (de construcción) | Negativa / Temporal | Suelo superficial, agua superficial, olores y gases, salud, empleo, aceptación social, | La interacción de personal en las labores de construcción, hace que se pueda generar desechos sólidos en el área de proyecto, esto provocaría |

| | | | |
|---------------------------|---------------------|---|--|
| | | conflictos sociales. | molestia a la población y además se corre el riesgo que por escorrentía estos desechos vayan a parar a los Cuerpos de agua o alcantarillas. Los desechos esperados son propios de las actividades de construcción y de la acción de Alimentarse por parte de los trabajadores. |
| Construcción de obra gris | Negativa / Temporal | Agua superficial, olores y gases, ruido, partículas en suspensión, salud, empleo, aceptación social, conflictos sociales. | Las actividades de construcción siempre generan un impacto negativo y éste durará mientras se terminen de ejecutar todas las labores; en este caso se espera ruido, partículas en suspensión, olores y gases, desechos sólidos, lo que en Conjunto repercutirá en falta de aceptación social y conflictos. Pero no se debe olvidar que esta actividad es la que mayor Empleo genera, con los efectos positivos que este tiene. |

Fuente: elaboración propia.

La actividad que mayor impacto permanente y positivo tiene es la puesta en marcha de la planta, que va ligada a la actividad de instalación de maquinaria.

Las actividades de construcción iniciales – trazo y replanteo - y complementarias e instalación de servicios tienen también un impacto positivo pero de carácter temporal.

Finalmente toda la fase de planificación impacta positivamente al proyecto, también en una escala tiempo temporal.

En su conjunto todas la actividades de construcción – movimiento de tierra, construcción de obra gris y generación de desechos sólidos en fase de construcción presentan un impacto negativo pero de escala de tiempo temporal.

Tabla 106. Factores ambientales y descripción del impacto.

| Factor ambiental | Valoración-temporalidad | Descripción del impacto |
|--------------------------|-------------------------|--|
| Generación de empleo | Positiva / Permanente | Esto se debe a que en la etapa de implementación será necesaria la contratación de personal en un período temporal. Al momento de entrar a funcionar la fábrica, se requerirá personal permanente para la operación de la misma. |
| Calidad de vida | Positiva / Permanente | Este factor está relacionado con el hecho que las nuevas instalaciones permitirán a la población en general no sólo la generación de fuentes de empleo, sino también la mejora en los precios de estos productos por el sistema de libre mercado |
| Salud | Negativa / Permanente | Se estima en términos globales que puede haber algún grado de riesgo a la salud de los pobladores cercanos, esto debido a las partículas en suspensión, ruido y tránsito vehicular. |
| Partículas en suspensión | Negativa / Temporal | Se estima que este factor ambiental será el que más impacto tiene, esto debido a que serán lanzadas al aire partículas en diferentes cantidades, principalmente al momento de realizar las labores de movimiento de tierras. Solo durará mientras se realicen las tareas de construcción se estima que puedan afectar al momento de la operación. |
| Ruido | Negativa / Temporal | Los niveles de ruido, se estima se elevarán arriba de 90 dBA en determinados momentos. Estos niveles de ruido son normales en las actividades de construcción. Al momento de operar puede darse un incremento en el ruido. |
| Aceptación social | Negativa / Temporal | Se estima que aunque la población en general aprueba el desarrollo del proyecto, la resistencia al cambio es un comportamiento observado en los seres humanos, lo que puede generar conflictos. Se estima que esto será solo al principio de las labores de construcción. |
| Conflictos sociales | Negativa / Temporal | Los impactos a este factor están condicionados al anterior, por lo tanto se estima que puede haber conflicto con personas individuales u organizadas, principalmente cuando la maquinaria esté funcionando y los camiones de volteó estén extrayendo material; además se pueden generar congestionamientos, un mal manejo de personal puede originar conflictos laborales y un mal flujo de información puede generar desconfianza en la población y por lo tanto también conflicto. |
| Suelo y agua superficial | Negativa / Temporal | Estos factores serán impactados, principalmente por la acción de la escorrentía. |

Fuente: elaboración propia con base a estudio de impacto ambiental

Una actividad que tiene un impacto negativo y con escala de tiempo permanente, es la generación de desechos sólidos, partículas en suspensión y ruido cuando la fábrica esté en plena operación.

Todos los desechos de ripio se utilizarán para colocarse dentro del área de la misma fábrica con el fin de mejorar la rasante ya sea para paso vehicular o paso peatonal.

Se puede visualizar los factores ambientales que en general presentan un mayor impacto positivo y negativo, con una escala de tiempo de afectación temporal o permanente.

8.6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las principales medidas de mitigación que podría aplicarse para reducir al máximo los efectos potenciales y negativos del presente proyecto, en función de las fases que se encuentren desarrollándose, son las siguientes:

8.6.1. SALUD Y SEGURIDAD

- a. Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal correspondiente, de acuerdo con el nivel de riesgo al que estén sometidos durante la etapa de ejecución del proyecto (casco, mascarilla, botas, guantes, lentes).
- b. Señalar con rótulos una velocidad máxima de circulación por la calle y acceso al proyecto, no mayor de 20 km/hora, además de colocar las señales de ALTO necesarias, así también las respectivas señales de prevención para indicar que hay hombres trabajando.
- c. Colocar barreras en las zanjas, así como señales de precaución en las orillas de las zanjas, y, con ello evitar caídas, principalmente si se trabaja en época lluviosa.

8.6.2. ATMÓSFERA

- a. Todos los camiones y equipo a utilizarse en la ejecución del proyecto deberá recibir el respectivo mantenimiento, a fin de asegurar que las emanaciones sean partículas o ruido, se reduzcan al mínimo. Este mantenimiento deberá hacerse en talleres especializados.

- b. Rociar con agua en forma constante el área de ejecución del proyecto, a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo.

8.6.3. SUELO Y AGUA

- a. Para evitar el arrastre del material empleado en la nivelación para la construcción de la obra gris, por la acción de la escorrentía, las capas de éste deberán ser compactadas en forma permanente y los materiales sobrantes deberán ser retirados inmediatamente.

- b. La operación de zanjeado destinada para la cimentación deberán realizarse a la profundidad indicada en planos para evitar el hundimiento y deterioro de las mismas en la fase de operación del proyecto. Además en las actividades de relleno de zanjas, deberá seguirse las especificaciones técnicas en cuanto a compactación y tamaño de capas de relleno se refiere.

- c. Durante la fase de construcción, se recomienda utilizar los sobrantes. Además, es importante que la madera que se utilice al colocar formaleta sea reutilizada en otras construcciones.

- d. Los desechos generados por trabajadores deberán ser recolectados y dispuestos en un depósito adecuado y que posteriormente sea trasladados a un depósito autorizado, enterrados o incinerados.

- e. Todas las operaciones de mantenimiento y lubricación realizados a los motores de los vehículos que operarán en el proyecto deberán ser realizados en

centros de servicio especializados que puedan reciclar los desechos, con el fin de evitar que lubricantes y/o combustibles sean derramados sobre la superficie del suelo, causando un daño directo sobre la misma, a la vez que se facilitan la infiltración de tales residuos y la posterior contaminación del agua subterránea.

8.6.4. ETAPA DE OPERACIÓN:

- a. Aislar técnicamente toda la maquinaria que genere ruido, hasta reducir el ruido a niveles no mayores de 70 dBA en las cercanías de las plantas.
- b. Rociar permanentemente con agua –tipo aspersion– todas las áreas que generen partículas en suspensión.
- c. Señalizar el interior y exterior de la fábrica. Para ello utilizar rótulos específicos para esta actividad. Es necesario que se indique la salida.
- d. Mantener un programa permanente de limpieza de instalaciones y extracción constante de los desechos sólidos.
- e. Monitorear permanentemente el estado de la red eléctrica.
- f. Dar mantenimiento permanente a la maquinaria y disponer adecuadamente de los sobrantes de gras y aceites utilizados en esta actividad.
- g. Dar Mantenimiento de forma periódica en un período no mayor a los 6 meses al sistema de tratamiento, esto por medio de una empresa que se dedique a estas labores o personal municipal o local previamente capacitado.

CAPITULO IX

Conclusiones y Recomendaciones

9.1. CONCLUSIONES

Al terminar el presente estudio de pre – factibilidad se ha llegado a las siguientes conclusiones Generales:

- Existe realmente demanda potencial insatisfecha en el adoquín y el bloque que corresponde a 5,635,620 unidades de adoquín y 1,005,669 unidades de bloque para el año 2017. con ello, se demuestra que la oferta no supera a la demanda.
- Los precios de venta quedaron establecidos en \$0.34 el adoquín y \$0.39 el bloque con 5% debajo de la media de la competencia y la comercialización se hará de manera directa, sin intermediarios.
- La nueva planta de adoquín y bloque deberá ubicarse en el municipio de Masaya, exactamente en el km 36 de la carretera Masaya – Catarina, como lugar céntrico de los municipios del departamento de Masaya.
- La capacidad de diseño de la planta de producción de adoquín y bloque es de de 4,665,600 unidades de adoquín y 576,000 unidades de bloque anual en condiciones normales de 10 horas por día, 22 días al mes (18 días adoquín y 4 días el bloque), 12 meses al año. Esto corresponde a 83% y 57% de la DPI respectivamente.
- El equipo fijo de producción será suministrado por Empresas Españolas y el equipo móvil será suministrado por MAQUIPOS y Casa Pellas.
- Los empleos permanentes de la nueva fábrica será: 15 personas en mano de obra directa, 1 mano de obra indirecta y 6 en el área administrativa para sumar 22 personas. Se necesita 2 mz de terreno (14,052 m²) para la instalación de la fábrica.
- La empresa municipal estará exenta del pago de todo tipo de impuestos, no así del pago de obligaciones laborales o de seguridad social. Las utilidades netas que el Municipio obtenga de la empresa municipal estará exenta de impuestos fiscales, y deberán ser incluidos anualmente en el Presupuesto Municipal;

podrán ser reinvertidos en la empresa o destinados a obras, ampliación y mejoras de los servicios municipales.

- El punto de equilibrio para los primeros 5 años de operación de la nueva fábrica 2013 – 2017 varía de 2,864,302 - 2,686,372 adoquines anuales, es decir, la producción programada varía en 1.38 – 1.74 veces la mínima económica. Además 347,150 - 327,874 bloques anuales, de manera que la producción programada varía en 1.41 – 1.76 veces la mínima económica.
- Desde el punto de vista económico el proyecto es viable, ya que los costos de producción del adoquín y el bloque son \$0.28218 y \$0.33304 respectivamente, dejando un margen de utilidad de 20.49% y 20.35% aproximadamente. El bloque genera más utilidades que el adoquín.
- El VAN para la inversión en la producción de adoquín, bloque y el general del proyecto es \$158,259, \$24,528 y \$182,786 respectivamente. La TIR correspondiente a la producción de adoquín, bloque y el general de proyecto es 24.48%, 25.90% y 24.65% respectivamente. Es decir, todos los VAN mayor que cero y las TIR mayor que TMAR (14.50%) para un nivel de financiamiento de 70% sobre la inversión inicial total. Por tanto se acepta el proyecto.
- Las razones financieras en el periodo 2013 – 2017 serán: la razón circulante es alta con valores que varían en 10.40 - 10.22, en la prueba del ácido resulto estar bien y varía de 1.81 – 1.74. La tasa de deuda es alta, con 54%. El número de veces que se gana el interés es bajo en los pro 4 años de operación de la planta son variaciones entre 2.26 – 4.47 y buena en el quinto año con 9.37.
- la variación de las ventas del adoquín no deben bajar de 3.35 millones y la del bloque de 408,300 unidades para que siga siendo rentable.
- El nivel de financiamiento para el proyecto debe estar entre 50% - 90%, preferiblemente más cercano al 50%, para que no se tenga problemas financieros por no poder cubrir los gastos anuales de intereses.

- El precio de venta del adoquín y del bloque se puede reducir hasta \$0.329 y \$0.377, es decir un descuento del 3% aproximadamente sin que el proyecto deje de ser rentable.
- En el Análisis de impacto ambiental pudo demostrarse que existe un balance, al provocarse impactos positivos temporales para el caso de la implementación y permanentes en la etapa de operación, el proyecto trae muchos beneficios en cuanto a la calidad de vida que mejorara económicamente y con mejor viviendas y calles de acceso y se disminuyen las enfermedades con la mejora de las calles, el ruido y el polvo no afecta a los trabajadores que se les exigirá el uso de las medidas de seguridad y al no haber poblado cercano.

Por todo esto, se considera viable la instalación de una nueva planta para la producción de adoquín y bloque.

9.2. RECOMENDACIONES

- De llevarse a cabo el proyecto, posteriormente deberá analizarse la posibilidad de que la Alcaldía de Masaya instale su propio laboratorio de materiales y suelos para uso de la planta y prestar el servicio a otras bloqueras que los requieran o en su parte al MTI.
- Pagar los debidos gastos de instalación, prueba puesta en marcha, así como la capacitación del personal al proveedor del equipo de la planta para las adecuadas operaciones de la planta.
- En un estudio posterior se deberá analizar la posibilidad de utilización de áridos locales o más cercanos a los aquí propuestos.
- Para la siguiente etapa de este proyecto será necesario profundizar en los aspectos, tales como: organización del recurso humano organigrama general de la empresa ya que aquí proponemos lo esencial; así como un medio de comercialización que podría abastecerse con puntos de ventas en cada una de las Alcaldías para acercar el producto a la población y que tengan acceso a él.
- La falta de material selecto en la producción de adoquín y el bloque da una apariencia rugosa por lo que se recomienda en un estudio más avanzado considerar un mínimo de material selecto.
- Se recomienda que en lo posible se aumente la aportación de capital a propio de la Alcaldía de Masaya para el proyecto si es posible hasta el 50% y de esta manera se asegura que el proyecto no padezca por problemas financieros.

9.3. BIBLIOGRAFIA

1. El Enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos de desarrollo. Hugo Camacho, Luis Cámara, Rafael Cascante, Héctor Sainz. (Acciones de Desarrollo y Cooperación A.D.C)
2. Evaluación de proyectos, Análisis y administración del riesgo. Segunda Edición. Gabriel Baca Urbina. McGRAW-HILL INTERAMERICANA DE MEXICO S.A. DE C.V.
3. CARACTERIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA. Programa de patrimonio para el desarrollo de los municipios del departamento de Masaya. Unidad de planificación territorial y urbana. Asociación de Municipios de Masaya. Septiembre 2009.
4. Plan maestro de desarrollo urbano. Ciudad de Masaya 2004 - 2024. Programa de desarrollo y fortalecimiento y desarrollo municipal INIFOM, BID_NI 1086/SF, Septiembre 2005, consorcio GPI_DOXA_CICODE.
5. Memoria gestión 2005 – 2008, Orlando Noguera Vega, Alcalde Municipal 2005-2008. Alcaldía de Masaya.
6. PLAN MUNICIPAL DE VIVIENDA 2009 – 2020, MUNICIPIO DE MASAYA. Consejo Nacional de Hermanamientos Holanda-Nicaragua (CNHHN), Asociación de Municipios con Hermanamientos Nicaragua-Holanda (AMHNN). Alcaldía Municipal de Masaya.
7. Fábrica de pre-fabricados, gerencia de investigación y desarrollo. Inversiones Mineras S.A.
8. GUIAS DE LABORATORIO. MATERIALES DE CONSTRUCCION. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Tecnología de la Construcción. LABORATORIO DE MATERIALES Y SUELO, “ing. julio padilla Méndez”. Ingenieros Marvin Blanco Rodríguez e Iván Matus Lazo.
9. DOCUMENTO DE LICITACIÓN LPI-016-2007. proyecto fabricación y suministro de adoquines de concreto estándar para las obras de adoquinado en cinco lotes con módulos comunitarios de adoquinado (MCA). Banco Mundial. cuarto proyecto de rehabilitación y mejoramiento de carreteras. Convenio de Crédito No. CR-4185-NI. Componente de Obras Civiles, Categoría Mejoramiento del Transporte Rural (Adoquinado), Noviembre – 2007. MTI Nicaragua.
10. Manual básico sobre la fabricación de bloques artesanales. Ing. Juan Carlos Espinoza Ocampo. programa nacional de apoyo a la microempresa (PAMIC). Gobierno de Nicaragua.
11. Resistencia a la compresión de los adoquines de concreto en Nicaragua. Tesina sometida a la consideración de la comisión del programa de estudios de maestría en ingeniería de transporte para optar al grado de Máster. Ing. Jorge Antonio Téllez García, Ing. Juan Carlos Villanueva N.
12. Evaluación de la calidad de los bloques de concreto en la ciudad de Managua en el trimestre comprendido entre mayo y agosto del año 2003 - Br. Daniel Isaac Mendoza Leiva y Br. Everth Antonio Rivera González.
13. NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO. NTON 12 008 – 09. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. Septiembre / 09 1/11

14. Todo sobre Impuestos en Nicaragua, 7ma edición oficial. Julio Francisco Báez Cortez, Teódulo Báez Cortez. Instituto Nicaragüense de Estudios Tributarios.
15. Estudio de pre-factibilidad y factibilidad
Fuente: Martínez, Eduardo. Ciencia, tecnología y desarrollo. Caracas: Editorial Nueva Sociedad, 1994. pp. 511-522.
16. FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y MONITOREO DE PROYECTOS SOCIALES
Ernesto Cohen, Rodrigo Martínez, División de Desarrollo Social, CEPAL

9.4. WEB GRAFÍA

- www.Mti.gob.ni
- www.invur.gob.ni
- www.alcaldiademasaya.gob.ni
- www.ee.com.gt
- www.poyatos-mexico.com
- www.casapellas.com.ni
- www.maquipos.com.ni
- www.italmexicana.com
- www.nimac.com.ni
- www.bcn.gob.ni
- www.ineter.gob.ni
- www.enacal.gob.ni
- www.columbiamachine.com
- www.Amudemas.gob.ni
- www.inide.gob.ni
- www.grupoimisa.com
- www.joanneum.at/encofor/tools/.../Prefeas_vs_Feas.html

9.5. GLOSARIO

Cemento portland: constituido esencialmente por clínker portland y la posible adición de reguladores de fraguados constituyentes minoritarios, minerales inorgánicos inertes o activos y/o aditivos mejorados de procesos o funcionales.

Clínker: proceso donde la materia prima se introduce por la parte superior del horno debido a la rotación de este, desciende hacia a la base donde se descarga; la temperatura de calcinación de los cementos puede llegar a 1550⁰ C, se produce un principio de fusión que aglomera el cemento en trozos denominados clínker.

El Pavimento es la estructura integral de las capas de sub-rasante, sub-base, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.

El adoquín Son prefabricados de espesor uniforme e iguales entre sí con forma de prisma rectangular que al colocarlo sobre una superficie encajan unos con otros de manera que solamente quede un pequeño espacio entre ellos. Lo adoquines deben de ser de calidad capaces de soportar el tránsito al menos durante 40 años.

El bloque de concreto es una unidad de mampostería, por lo general con uno o varios huecos, aunque también disponible en forma sólida, que se fabrica a base de agua, cemento, grava y arena en diferentes proporciones

El agregado fino es un material granular pétreo de grano fino, que se encuentra en formaciones naturales provenientes de erupciones volcánicas y algunos lechos de ríos (pasan N^o 4 – 4.75 mm, retiene N^o 200–0.075 mm). Las arenas por sus granos incoherentes y cristalinos tienen gran influencia en la calidad del concreto no solo del punto de vista de su granulometría, sino también de sus impurezas, cantidad de agua que requiere.

El agregado grueso es el producto de la trituración y cribado de material rocoso proveniente de formaciones naturales o bolones de ríos. Es el material pétreo retenido en el tamiz N^o 4, es decir con granos con un tamaño mayor a 0.5 cm.

Absorción: es el proceso por el cual un líquido es atraído a los poros permeables de un cuerpo sólido poroso tendiendo a llenarlo.

Humedad o contenido de humedad: a la relación que existe entre el peso del agua contenida en una muestra al peso seco de la misma, expresado en porcentaje.

Activo tangible o fijo: Se llama fijo los bienes, propiedad de la empresa que no puede desprenderse fácilmente de él sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas (a diferencia del activo circulante).

Activo intangible: el conjunto de bienes de propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento.

Fabricas semi - industriales: Son aquellas con una capacidad instalada tal, que permite un volumen de producción de magnitud intermedia, con procesos de producción a través de maquinaria mecanizada o electro-mecanizada y controles de calidad de forma aislada.

Fábricas industriales: Son caracterizadas por poseer un sistema de producción mecanizada y/o automatizada, producción en serie de volúmenes considerables, controles de calidad de forma sistemática o periódica, buena presencia en el mercado local y ventas de regular tamaño.

Utilidad Marginal. Es la diferencia aritmética entre los ingresos por ventas y los costos de producción. Es decir, la utilidad antes de los costos administrativos y financieros.

Utilidad bruta. Es el resultado de sustraer los costos generales y financieros a la utilidad marginal.

Utilidad neta. Es el resultado de sustraer el pago de impuestos a la utilidad bruta.

Flujo Neto de efectivo. Es el resultado de sustraer los pagos de capital y adicionar los costos de la depreciación y amortización del activo fijo a la utilidad neta.

9.6. ANEXOS

ANEXO I

ANEXO II

ANEXO III

ANEXO IV

Managua, Octubre 12 del 2010

CASE

COTIZACION

Cargador Frontal 3 m3 721E

Ing. Uriel Hernández
Cel. 8817-0588
Sus Manos

CASE III

Estimada Ing. Hernández:

Por medio de la presente extendemos un cordial saludo a usted y cotizamos el equipo a como detallamos a continuación.

Una Cargadora frontal sobre ruedas, Marca CASE, Modelo 721E, Año 2010
Motor CASE, 6 cilindros en línea, 182 HP, Certificado Tier III.

Seis cilindros en línea, cuatro tiempos

Con sistema de enfriamiento especial

Con sistema de aislamiento de sonido

Cabina tipo ROPS/FOPS cerrada con A/C

Sistema hidráulico Standard

Con controles de dos en uno

Con asiento con suspensión de máximo confort

Con escalera y protectores para cabina lado izquierdo

Con cucharón frontal de 3 m3

Tire 20.5 x 25 de 12 capas, L3 Michelin

Con Sistema de Enfriamiento de Motor Premium, Fan Reversible



Precio CIF Managua----- U\$ 135,500.00 + 15% IVA

Garantía: 12 meses sin límite de horas

Fabricación: 100 % USA

Forma de Pago: Contado (Depósito con orden de Compra)

Tiempo de Entrega: 30 a 45 días a partir de formalizada la orden

Apoyo al producto garantizamos **servicio y repuestos** en el lugar de operación de la maquina.

Oferta valida por 15 días, precio sujeto a cambios sin previo aviso.

Cordialmente,

Lic. Jorge Luis Centeno B.

Gerente de Ventas

Cel: 8853-9898, 8883-0394

Km 3½ Carretera Sur, Managua, Nicaragua

Telfs.: 266-8137, 266-6558, 266-0468, 268-4225 • Fax: 266-3422

E-mail: gtegral@maquipos.com.ni

UTD NISSAN DIESEL
NISSAN DIESEL MOTOR CO.,LTD.

Quicke

NARDI
MACCHINE AGRICOLE

AUSA

KUHN
KUHN FARM MACHINERY

DOOSAN
Infracore

CASE

CASE III

UTD NISSAN DIESEL
NISSAN DIESEL MOTOR CO.,LTD.

Quicke

NARDI
MACCHINE AGRICOLE

AUSA

KUHN
KUHN FARM MACHINERY

DOOSAN
Infracore

COTIZACIÓN

Ing. Uriel Hernández
Sus Manos

Estimado Ing. Hernández:

Atentamente nos permitimos presentarles, para su consideración la siguiente oferta:

Un Montacargas Marca Doosan, Modelo D30S-5 Año 2011, Capacidad de carga 3,000 Kg. (6,600 lbs.), con las siguientes características:

MOTOR

- Yanmar 4TNE98, 3.3 lt. **Diesel Tier III**
- 4 cilindros verticales en línea
- Desplazamiento **3,319** cm³ de cilindrada total
- Torque máximo de motor 181 N.m / 1,600 rpm
- Potencia de Motor **59 HP** a 2,300 rpm (43.7 Kw)

SISTEMA ELÉCTRICO

- Sistema eléctrico 12 Voltios / 45 amp.
- Dos luces delanteras
- Alternador de 75 amperios.
- Batería 1 de 12 V 85 AH

TRANSMISION

- Tipo Powershift, con una velocidad constante hacia adelante y una velocidad constante hacia atrás.
- Velocidad de desplazamiento cargado 18.5 km/hra, descargado 19 km/hra.

CHASIS

- Llantas delanteras sólidas, número 28.9 x 15 – 12 capas
- Llantas traseras sólidas, número 6.5 x 10 – 10 capas
- Rines 2 adelante y 2 atrás
- Capacidad con carga adelante 6,580 Kgs, atrás 870 kgs.
- Capacidad sin carga adelante 1,840 Kgs, atrás 2,610 kgs.

MONTACARGA DOOSAN D30S-5





MAQUINARIA Y EQUIPOS, S. A.
RUC No. 190405-9478

SISTEMA DE FRENOS

- Frenos de servicio hidráulicos de pedal y freno de estacionamiento de mano accionado mecánicamente.

CABINA

- Cabina totalmente construida de acero, con sistema de seguridad para carga, asiento de vinil con cinturón de seguridad, dos espejos retrovisores, luces preventivas, timón totalmente hidráulico con sujetador de mano de seguridad, panel de instrumentos integrado de fácil lectura con indicadores de combustible, horómetro del motor, presión de aceite, temperatura, transmisión neutral, sistema de nivel de aceite de frenos, para que el operador esté enterado de todo el sistema de funcionamiento del equipo.

DIMENSIONES

- Distancia entre ejes 1,700 mm
- Largo total de 2,700 mm.
- Ancho total de 1,625 mm
- Altura total de cabina 2,183 mm.
- Altura de mástil contraído 2,175 mm (2.17 mts)
- Radio mínimo de giro 2,365 mm
- Altura máxima con carga alcanzada 4,730 mm (4.7 mts)
- Peso total del equipo sin carga 4,550 Kg. aproximado

MONTACARGA

- Válvula hidráulica de tres cuerpos, con mástil de dos etapas, accionamiento de torre de seis posiciones adelante y diez atrás.
- Altura máxima alcanzada de 4.7 mts en posición horizontal.
- **Con todo su equipo Standard según el fabricante.**

Km 3½ Carretera Sur, Managua, Nicaragua
Telfs.: 266-8137, 266-6558, 266-0468, 268-4225 • Fax: 266-3422
E-mail: gtegral@maquipos.com.ni

MAQUIPOS

MAQUINARIA Y EQUIPOS, S. A.
RUC No. 190405-9478

CASE

Precio CIF Managua -----U\$ 29,500.00 + 15% IVA

CASE III

- **Forma de Pago:** Contado (Depósito 50% más orden Compra y 50% al llegar el equipo)
- **Tiempo de entrega:** **30 a 45 días**, a partir de Formalizado el pedido
- **Garantía de funcionamiento:** **12 meses o 1,000 horas, lo q suceda Primero.**
- **Origen y Fabricación:** **Asia, Corea**
- **Validez de la oferta:** 15 días a partir de fecha
- **Precio sujeto a cambios sin previo aviso**
- **Soporte al Producto:** Respaldo de servicios y repuestos
Entrenamiento de operación y mantenimiento incluido en la oferta.
Manual de instrucciones en español

Esperamos que nuestra oferta sea de su interés y poder servirles como ustedes merecen.

Atentamente,

Lic. Jorge Luis Centeno B.
Gerente de Ventas
Cel. 8853-9898 / 888-30394

UTD NISSAN DIESEL
NISSAN DIESEL MOTOR CO.,LTD.

Quicke

NARDI
MACCHINE AGRICOLE

AUSA

KUHN
KUHN FARM MACHINERY

DOOSAN
Infracore

Km 3½ Carretera Sur, Managua, Nicaragua
Telfs.: 266-8137, 266-6558, 266-0468, 268-4225 • Fax: 266-3422
E-mail: gtegral@maquipos.com.ni



INSTITUTO DE LA VIVIENDA
URBANA Y RURAL

PROYECTO:

**VIVIENDA NUEVA
DE 36 m²**

UBICACION:

ENTIDAD AUXILIAR:

CONTENIDO:

ELEVACION
ARQUITECTONICA A

ESCALA:

1:50

DISEÑO:

INVUR

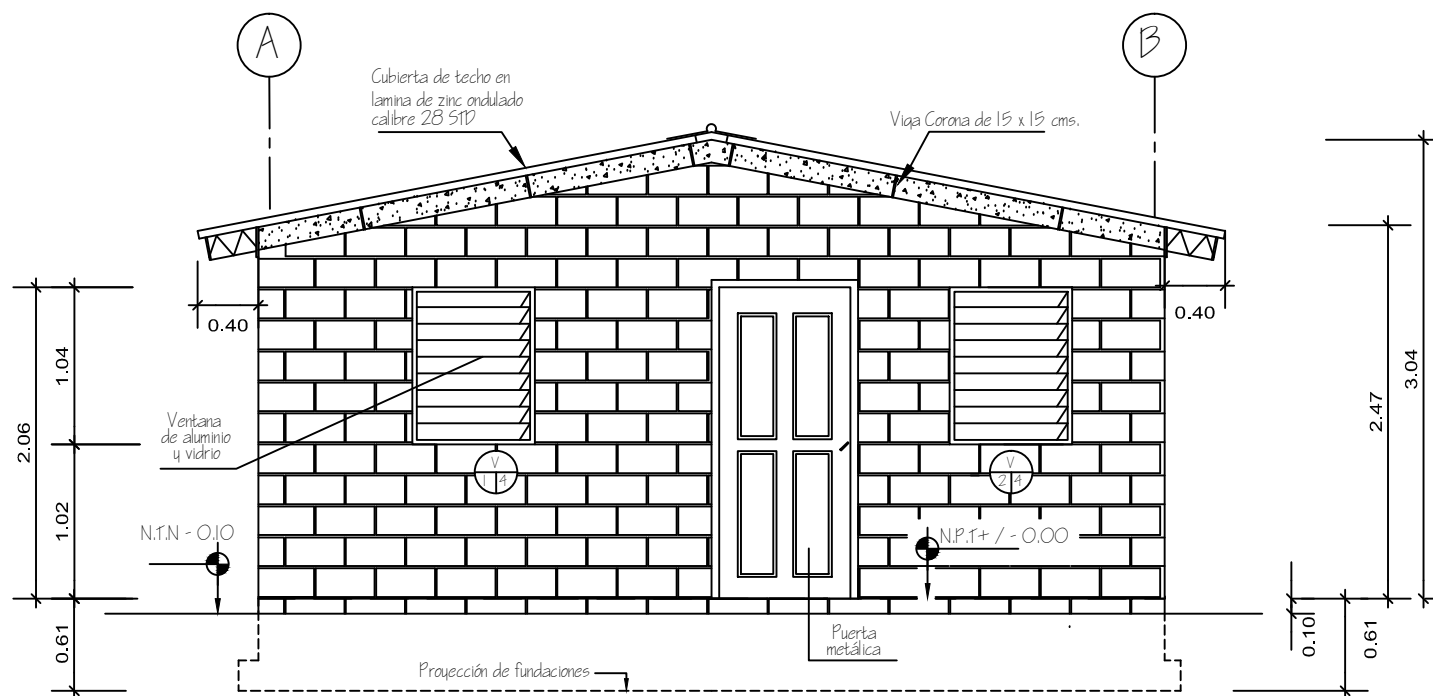
FECHA:

HOJA No.

2

DE:

16



ELEVACION ARQUITECTONICA - VISTA A Escala: 1/50

PROYECTO:

**VIVIENDA NUEVA
DE 36 m²**

UBICACION:

ENTIDAD AUXILIAR:

CONTENIDO:

ELEVACION
ARQUITECTONICA B

ESCALA:

1:50

DISEÑO:

INVUR

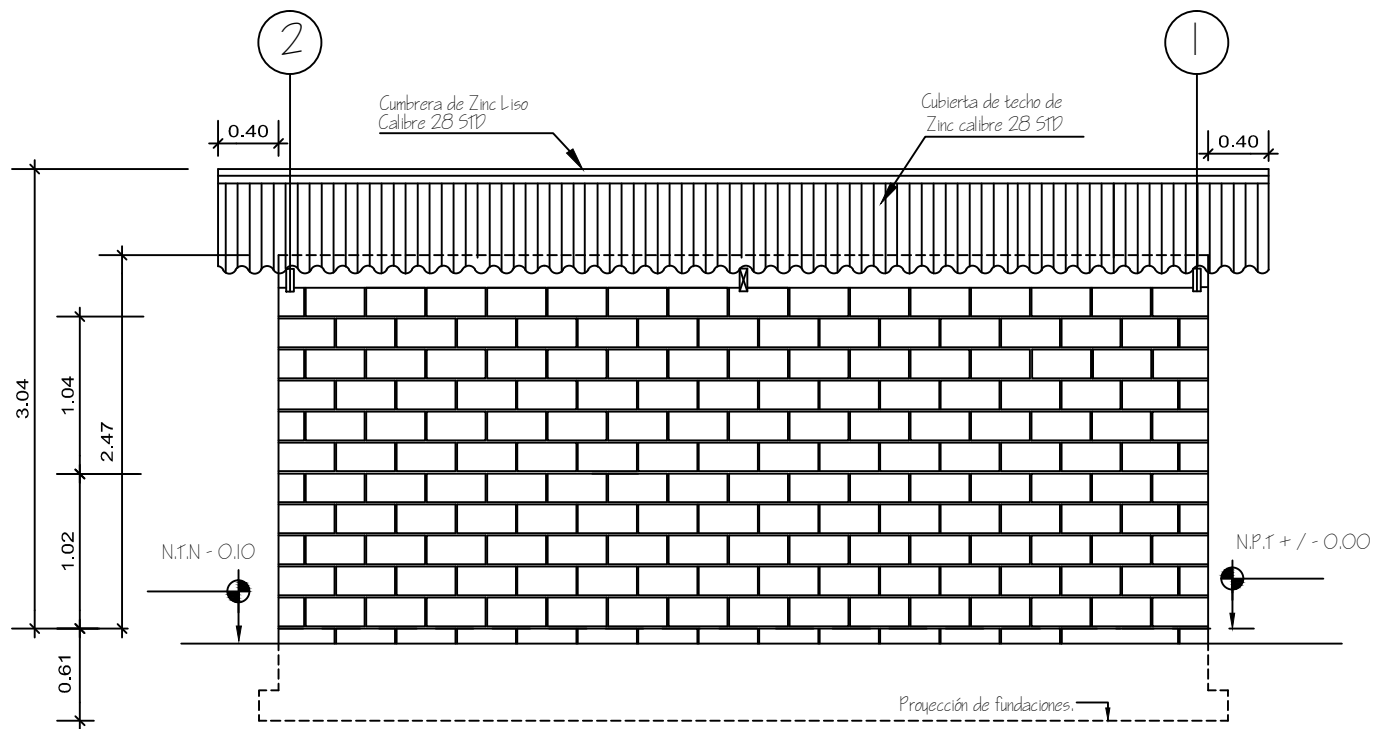
FECHA:

HOJA No.

3

DE:

16



ELEVACION ARQUITECTONICA - VISTA B Escala: 1/50



COLUMBIA MACHINE, INC. • P.O. Box 8950 • Vancouver, WA 98668
 PHONE: (360) 694-1501 • FAX: (360) 695-7517

BUDGETARY QUOTE

Type: **W**
 Quote: **6008030**
 Name: **Uriel Hernandez**
 Location: **Mangua Nicaragua**

Date: **10/06/2010**
 Prepared by: **RJB/MH**
 Ref only PLO #1: **326-4310-1**
 PLO Rev: **302.4.69**

Typical 16HF, FFD, with Manual Offbearer

Attention: Sr. Uriel Hernandez

Plant Voltage: 380V/60Hz/3Ph

| Item | Qty | Class | Description | Unit Price | Ext. Price |
|------|-----|-------|---|------------|------------|
| 1.2 | 2 | I3 | Aggregate Meter Feed Belt - 24"x12'-0" Designed to allow metered discharge of aggregate from bulk storage bin. 24" wide x 12'-0" long (610x3,658mm) | \$15,431 | \$30,862 |
| 1.6 | 1 | ID | Model 16 Cement Load Cell Weight Batcher Batcher with a minimum of 16 cu.ft. (0.45 cu.meter) useable capacity designed for use with the Columbia Model 54 Mixer (or equivalent) in conjunction with automatic batching control system to weigh single batch of cement | \$13,100 | \$13,100 |
| 1.9 | 1 | IJ | Mixer & Batcher Support Stand for Model 54 Mixer Designed to support Model 54 mixer at a base height of 6'-0" (1829 mm). Includes overhead support structure for cement batcher and aggregate holding hopper. Design is in compliance with Seismic Zone 1 with a wind speed of 80 mph (129 km/hr). | \$24,096 | \$24,096 |
| 2.1 | 1 | BD | Model 54 Gearbox Mixer Designed to mix up to 54 cu. ft. (1.53 cu. meters) - 6,000 lbs (2,722 kg) of aggregate and cement. | \$80,150 | \$80,150 |
| 2.1a | 1 | BI | Sepeco Cleaning Rings for Model 54 Mixer Designed to prevent material build up on main shaft and arms. | \$1,242 | \$1,242 |

| Item | Qty | Class | Description | Unit Price | Ext. Price |
|------|-----|-------|---|------------|------------|
| 2.1b | 1 | BI | Tub End Scrapers for Model 54 Mixer Cast abrasion-resistant A532 steel scrapers that attach to the main mixer shaft to help prevent material from building up on end liners between the main shaft and end of the blades. | \$1,344 | \$1,344 |
| 2.2 | 1 | BK | Pivoting Mud Belt Conveyor for Model 16 30" wide x 23'-0" long (762 x 7010 mm) channel frame belt conveyor for use with Columbia Model 16 concrete products machine. Includes controls. | \$36,289 | \$36,289 |
| 3.1 | 1 | H3 | Basic Modular Batching 24VDC System (MBS) System provides complete batching and mixing controls for as many as Qty 4 Aggregates, Qty 2 Cements, Qty 2 Admixes (by time), and Qty 1 Color by system interface. Customer to provide material handling layout at time of order. | \$24,615 | \$24,615 |
| 4.1 | 1 | AD | Model 16HFH Concrete Products Machine with 18.5" x 26" (470 x 660 mm) Pallet Designed to produce concrete products on steel pallets. Pallet Size: 18.5" x 26" x 0.31" (470 x 660 x 8 mm) | \$328,833 | \$328,833 |
| 4.2 | 0 | AR | OPTIONAL - Front Feed Drawer for Model 16HF Front Feed Drawer for new Model 16HF Concrete Products Machine. Pallet size 18.5"x26"x0.31" (470x660x8mm). Note: Mixing and material handling equipment to provide concrete to Front Feed Drawer by customer. | \$44,258 | \$0 |
| 5.1 | 1 | EC | Model 3 Manually Operated Pallet Handling System Designed to pick up two pallet loads of product at a time. The operator guides and controls the unit manually for loading and unloading pallet and product to and from curing racks. For use with Columbia Model 16. | \$18,441 | \$18,441 |
| 5.2 | 1 | EE | Model 3 Green Product Rollaway - Extended Designed to receive pallet loads of green product from machine and hold for manually loading into curing racks. For use with Columbia Model 16. Note: Conveyor designed for use with Columbia Model 16HF with a Front Feed Drawer option. | \$24,623 | \$24,623 |
| 5.2a | 0 | EP | OPTIONAL 3 Bay / 6 Tier / 2 Deep Curing Rack for 18.5" x 26" (470 x 660 mm) Pallet- Unidades Requeridas 92 For storage of concrete products on pallets during curing process. Racks come Cut & Bundled. Due to fluctuations in steel prices, the price shown may vary and will be adjusted at time of order. | \$485 | \$0 |



| Item | Qty | Class | Description | Unit Price | Ext. Price |
|------|------|-------|---|------------|------------|
| 5.2b | 1 | ZZV | Rack Sub-Assembly Jig Fabrication jig assembly for aid in customer's welding of rack angles to uprights. Due to fluctuation in steel prices, the price shown may vary and will be adjusted at time of order. | \$1,687 | \$1,687 |
| 5.2c | 1 | ZZV | Rack Final Assembly Jig Fabrication jig assembly for aid in customer's welding of rack upright sub-assemblies to rack base channels. Includes one complete rack to use as a model for building the rest of the racks. Due to fluctuations in steel prices, the price shown may vary and will be adjusted at time of order. | \$1,943 | \$1,943 |
| 5.2c | 3240 | GL | Steel Production Pallets: 18.5" x 26" x 0.31" (470 x 660 x 8 mm) Designed to hold concrete products for block production, curing, and handling. Due to fluctuations in steel prices, the price shown may vary and will be adjusted at time of order. | \$25 | \$81,000 |
| 7.2 | 0 | F1 | OPTIONAL - 1.38" Gravity Midget Roll Conveyor - 21" x 10'-0" Unidades 2 Gravity midget roll conveyor with adjustable supports. 1.38" (35 mm) diameter rollers on 1.69" (43 mm) centers. 21" (533 mm) useable width x 10'-0" (3048 mm) long. Minimum allowable product length is 3.5" (89 mm). To be used with Model 24CSA Splitter. | \$2,720 | \$0 |
| 7.3 | 0 | FM | OPTIONAL - Model 24CSA Semi-Automatic Concrete Product Splitter Designed to split concrete products up to 24" (610 mm) across and from 1.6" (41 mm) to a full 9" (229 mm) high. | \$26,300 | \$0 |

| Item | Qty | Class | Description | Unit Price | Ext. Price |
|--|-----|-------|--|------------|------------------|
| 8.2 | 1 | AU | Mold Assembly Table (P/N 607363) Machine ground, sold steel 2" (51mm) thick table top for rigidity. Table top size 36" (915mm) by 44" (1118mm). Accepts molds ranging in size from Model 5 to 1600 Block Machine. Built-in center storage with two tool trays on each side. Includes Mold Assembly manual and Mold Assembly kit. | \$2,563 | \$2,563 |
| 9.1 | 0 | ZZM | Columbia Molds Not Included Mold Quote available upon request | \$0 | \$0 |
| Total Ex-Works Vancouver, WA (or source of supply): | | | | | \$670,788 |

For and on behalf of
Columbia Machine, Inc.

Approved by: _____
Ricardo Birkner
Director International Sales
Concrete Products Division

Note:

Emergency stop actuators to be furnished for each individual PLC-controlled region of the plant being supplied. Each E-stop actuator will, when depressed, drop that controlled section of the plant out of automatic mode to halt equipment motion. If Mixing & Batching controls are included, please see description for definition of controlled region.



ITAL MEXICANA, S. A.
ALTA TECNOLOGIA EN MAQUINARIA

Av. Revolución 793
Col. Nonoalco, C. P. 03700 México D. F.
Tel. (00 52 55) 5563 5200, fax (00 52 55) 5611 0238
www.italmexicana.com

12 de Octubre de 2010

Ing. Uriel Hernandez
Masaya, Nicaragua
Tel. 88170588 □

Estimado Ing. Hernandez:

Nos permitimos someter a su consideración la siguiente oferta:

| EQUIPO PRODUCTIVO | CANT. | P. U. | IMPORTE | H. P. |
|---|--------------|---------------|----------------|--------------|
| Bloquera hidramatic H4/815-C | 1 | \$ 123,045.00 | \$ 123,045.00 | 16 |
| Invertidor de frecuencia | 1 | \$ 4,381.00 | \$ 4,381.00 | |
| Cepillo motorizado quitarebas | 1 | \$ 2,561.00 | \$ 2,561.00 | 3 |
| Transportador de material 8/24 | 1 | \$ 10,591.00 | \$ 10,591.00 | 3 |
| EQUIPO DE MEZCLADO | | | | |
| Mezcladora turbomatic A. O. TR-550 | 1 | \$ 28,202.00 | \$ 28,202.00 | 40 |
| Unidad de potencia oleodinamica | 1 | \$ 2,147.00 | \$ 2,147.00 | 2 |
| Dosificador de agua modelo counter de 150 lts. | 1 | \$ 3,439.00 | \$ 3,439.00 | |
| Válvula de solenoide de 1 1/2" | 1 | \$ 751.00 | \$ 751.00 | |
| Filtro en línea de 3/4" para válvula de agua | 1 | \$ 182.00 | \$ 182.00 | |
| EQUIPO DE EXTRACCIÓN OPCIÓN # 4 | | | | |
| Cargador Descargador Tandem Automatico | 1 | \$ 78,069.00 | \$ 78,069.00 | 7 |
| Cubicador mesa de transferencia | 1 | \$ 56,965.00 | \$ 56,965.00 | 15 |
| Alimentador de Automatico de Pallets | 1 | \$ 13,595.00 | \$ 13,595.00 | 2 |
| Cepillo limpiador de placas | 1 | \$ 3,202.00 | \$ 3,202.00 | 1 |
| Lubricador y nebulizador de placas | 1 | \$ 1,281.00 | \$ 1,281.00 | 1 |
| Retorno Motorizado de Placas | 1 | \$ 20,276.00 | \$ 20,276.00 | 3 |
| SISTEMA DE DOSIFICACION | | | | |
| Dosificador de agregados 2500 | 1 | \$ 25,880.00 | \$ 25,880.00 | 2 |
| Vibradores Cougar D3-950 | 2 | \$ 1,280.00 | \$ 2,560.00 | 2 |
| Transportador de material 12/24 5 H. P. | 1 | \$ 15,182.00 | \$ 15,182.00 | 7.5 |
| Dosificador de Cemento Electrónica A. O. / S. A. | 1 | \$ 11,057.00 | \$ 11,057.00 | |
| Gusano Transportador de Cemento de 2 H. P. | 1 | \$ 6,346.00 | \$ 6,346.00 | 2 |
| Tablero de control | 1 | \$ 16,179.75 | \$ 16,179.75 | |
| Stock de refacciones | 1 | \$ 4,568.00 | \$ 4,568.00 | |
| MOLDES | | | | |
| Molde bloque 10x20x40 2 H. P., SC. ME, S-815 (12 P) | 1 | \$ 5,797.00 | \$ 5,797.00 | |
| Molde bloque 12x20x40 2 H. P., SC. ME, S-815 (10 P) | 1 | \$ 5,594.00 | \$ 5,594.00 | |
| Molde bloque 15x20x40 2 H. P., SC. ME, S-815 (8 P) | 1 | \$ 5,736.00 | \$ 5,736.00 | |
| Molde bloque 20x20x40 2 H. P., SC. ME, S-815 (6 P) | 1 | \$ 5,348.20 | \$ 5,348.20 | |



ITAL MEXICANA, S. A.
ALTA TECNOLOGIA EN MAQUINARIA

Av. Revolución 793
Col. Nonoalco, C. P. 03700 México D. F.
Tel. (00 52 55) 5563 5200, fax (00 52 55) 5611 0238
www.italmexicana.com

| PRENSA PARA PRUEBA DE RESISTENCIA | | | | |
|--|---|--------------|--------------|----------------------------|
| Equipo completo para prueba de resistencia | 1 | \$ 16,248.00 | \$ 16,248.00 | 5 |
| | | | | \$ 469,182.95 106.5 |

Esta es solo de nuestra lista de moldes, podemos surtir cualquier tipo de molde mediante dibujo o muestra física

Los precios anteriores son en dólares americanos y están sujetos a cambio sin previo aviso

Maniobras, grúas, fletes y seguros son por cuenta del comprador.

Validez de esta oferta: 30 días hábiles a partir de la fecha de confirmación del pedido.

Plazo de entrega: El plazo de entrega definitivo será dado a la fecha de confirmación del pedido.

Forma de pago: Anticipo 50%, resto contra entrega al transportista

Lugar de entrega: Ex . Work. CD. De México

Nos permitimos informarle que tenemos técnicos especializados que pueden viajar a cualquier parte, con gastos de viáticos (Hotel, transportación aérea y alimentos) a cargo del comprador.

Nota: La anterior descripción es indicativa, por lo que nos reservamos el derecho de hacer cualquier tipo de modificación en maquinas en proceso de fabricación o ya fabricadas sin previo aviso para el mejor funcionamiento de las mismas.

Esperamos que el presente presupuesto corresponda a sus necesidades, de no ser así le rogamos solicitar mayor información al **Ing. A. Gutiérrez** que con gusto lo atenderá.

Atentamente

Ital Mexicana, S. A.



POYATOS

Maquinaria para Bloques



P-0077/10T100

Guatemala, 19 de septiembre del 2010.

Ingeniero

Uriel Hernández

Tel. (505) 8817 0588

Email-urielhdez@gmail.com

Managua, Nicaragua

Estimados señores:

Agradecemos a Usted la oportunidad que nos brinda en presentar a continuación nuestra oferta de **PRIMA** totalmente automática, marca **POYATOS** así como la **INSTALACION AUTOMATICA DE HORMIGONADO Y SUPLEMENTOS**.

Estas instalaciones son de las más modernas en Centro América contando, entre otras características con: Tecnología de punta Europea, normas de la más alta calidad y seguridad, niveles de contaminación y ruido bajo los patrones y regulaciones autorizados por los organismos competentes Europeos y Americanos.

La calidad del producto fabricado con estas instalaciones es garantizada, además cumplen con las normas **ASTM**, que rigen este tipo de prefabricado. Garantizamos su alta productividad y competitividad ante equipos similares en el mundo; obteniendo un producto económico y variado ante el mercado.

Actualmente, contamos con varias instalaciones similares en todos los continentes.

La capacidad de producción de **POYATOS**, así como el estudio y aplicación constante de la más avanzada tecnología, están convirtiendo a esta empresa en líder mundial en estos modelos en esta especialidad.

Agradecemos la confianza depositada en nosotros. Esperamos pronto montar una nueva instalación en sus terrenos, bajo nuestro asesoramiento y diseños, previamente aprobados por ustedes.

Atentamente.

Delegación Comercial



poyatos
Maquinaria para Bloques



**INSTALACION DE PREFABRICADOS CON PRENSA FIJA MOD.
PRIMA**

14 Avenida 7-12, zona 14 Conjunto Empresarial La Villa Oficina # 10 GUATEMALA, C.A. PBX (502) 2366-7780
www.ee.com.gt e-mail: ee@ee.com.gt / www.poyatos-mexico.com / poyatos@poyatos-mexico.com

MEXICO GUATEMALA EL SALVADOR HONDURAS NICARAGUA COSTA RICA PANAMA



**INSTALACION DE PREFABRICADOS CON
PRENSA FIJA, MOD.**

PRIMA CON CENTRAL DE HORMIGONADO MF-500 (AUTOMATICA)

RESUMEN GENERAL

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|----------------------|
| ..-1.1 | 1 | INSTALACION DE PREFABRICADOS CON PRENSA FIJA, MODELO PRIMA..... | 81,500 Euros |
| ..-1.2 | 1 | INSTALACION AUTOMATICA DE HORMIGONADO PARA PRENSA MODELO PRIMA..... | 86,300 Euros |
| ..-1.3 | 1 | ASESORIA TECNICA: Diseño de planos, inspección de Obra Civil, Asesoría y montaje, puesta en marcha y entrenamiento. | 10,900 Euros |
| ..-1.4 | 1 | TRANSPORTE: VALOR CIF. NICARAGUA 1 de Cont. Open top de 40' y 01 de 20 (*Sujeto a revisión al momento de concretizar la compra.*) | 15.000 Euros |
| VALOR TOTAL CIF. NICARAGUA | | | 193,700 EUROS |



ANEXO (A)

INSTALACION DE PREFABRICADOS CON PRENSA FIJA, MOD.

PRIMA

RESUMEN:

| | | PRENSA VIBROCOMPRESORA MOD. PRIMA FORMATO 1080*660 |
|-----|---|---|
| A1. | 1 | PUPITRE DE MANDOS (Precio incluido). |
| A2. | 1 | INSTALACION ELECTRICA DE TODO EL CONJUNTO. |
| B) | 2 | CARROS PARA LA EXTRACCION DE BANDEJAS DE LA PRENSA. |
| C) | 1 | INSTALACION DE SEGURIDAD S/NORMATIVA CE |

Este Valor incluye todos los elementos incluidos en este detalle



**INSTALACION DE PREFABRICADOS CON PRENSA
FIJA, MODELO PRIMA**

COMPRENDE

A) PRENSA VIBROCOMPRESORA, MOD. PRIMA

DIMENSIONES DE LAS BANDEJAS:

- Largo: 1.080 mm
- Ancho: 660mm
- Espesor de la tabla: 40 mm – 8mm ò 5/16" (metal) ó 40mm (madera)

GRUPO HIDRAULICO:

- Situado en la parte posterior de la prensa, montando en soporte anti vibratorios.
- Bomba de engranajes, montada en el exterior del grupo.
- Refrigeración por agua.
- Electroválvulas marca Vickers.
- Potencia: 15 CV - 1.500 r.p.m.

CHASIS:

- Construcción en perfil de acero, electrosoldado y mecanizado.
- Dos columnas - guías, cromadas, con casquillos de deslizamiento (libres de mantenimiento) en la prensa.
- Cuatro columnas en la sujeción y deslizamiento del molde.

VIBRACION:

- Una sola mesa vibratoria, formada por dos ejes vibrantes sincronizados.
- Engrase por baño continuo de aceite (mínimo mantenimiento).
- Accionamiento por un solo motor de 10 CV, a 1.500 r.p.m.
- Freno electrónico con regulación de frenada por corriente continua.
- Chapa de apoyo y deslizamiento de la bandeja, recambiable.
- Convertidor de frecuencia de corriente alterna, de funcionamiento electrónico, para llenar a bajas revoluciones y comprimir a altas revoluciones, con regulación de parámetros. Revoluciones: de 0 a 4.200 r.p.m.



poyatos

Maquinaria para Bloques



CAJON DE ALIMENTACION DE FUNCIONAMIENTO AUTOMATICO, MEDIANTE CILINDRO HIDRAULICO:

- Chapa de apoyo y deslizamiento, recambiable.

MOLDE:

- Compensación mecánica por bielas, al desmoldear
- Soportes con colchones neumáticos
- Gatillos de seguridad para la bandeja

PISON:

- Dos barras para el calibrado de alturas.

PRODUCCION:

- 1000/1200 bloques / hora (15x20x40)



ANEXO (B)

**INSTALACION DE HORMIGONADO
PARA PRENSA MOD.**

PRIMA

RESUMEN

| | | |
|----|---|---|
| 01 | 2 | TOLVA DE HORMIGON, SEGÚN PLANO (A fabricar por el cliente |
| | 1 | 2 TOLVAS DE DESCARGA DIRECTA, TD 2-2 2 ALIMENTADORES DOSIFICADORES, AD-500 |
| 02 | 1 | CINTA ELEVADORA DE ARIDOS, CE-500 / L100 |
| 03 | 1 | 1 MEZCLADORA MOD. MF-500, TURBO |
| 04 | 1 | 1 CASTILLETE SOPORTE DE MEZCLADORA – DE OBRA- (Por cuenta del cliente) |
| 05 | 1 | 1 TRANSPORTADOR SINFÍN PARA CEMENTO, TS-140 |
| 06 | 1 | 1 BASCULA PARA PESAJE DEL CEMENTO, BTD-250 |
| 07 | 1 | DOSIFICADOR DE AGUA TEMPORIZADA |
| 08 | 1 | CINTA ELEVADORA DE HORMIGON, CE- 500/L9.1 |
| 09 | 1 | CUADRO DE MANDO Y CONTROL ELECTRICO |
| 10 | 1 | INSTALACION DE SEGURIDAD SEGÚN NORMATIVA CE |

Este Valor incluye todos los elementos incluidos en este detalle

Nota: La Central de Hormigonado es totalmente Automatica



poyatos

Maquinaria para Bloques



INSTALACION AUTOMATICA DE HORMIGONADO PARA PRENSA, MODELO PRIMA

COMPRENDE:

GRUPO DE DOSIFICACION POR TIEMPO

(Descarga mediante alimentadores y transporte por cinta)

01.

DOS TOLVAS DE ENFOQUE PARA DESCARGA DIRECTA, TD-2-2****

- Tolvas acopladas en base y paredes de hormigón (estructura de hormigón a fabricar por el Comprador).
- Capacidad: según obra.
- Dimensiones de la boca de carga: 2.200 x 2.200 mm
- Boca de salida: 800 x 350 mm
- Reforzadas.
- 1 vibrador con soporte para el conjunto de tolvas.

DOS ALIMENTADORES DOSIFICADORES, AD-500****

- Banda: 500 mm, lisa
- Longitud: 1,500 mm
- Motor: 1,5 CV

02.

CINTA RECOLECTORA O ELEVADORA DE ARIDOS, CE-500 / L10

- Banda: 500 mm, lisa
- Longitud: 10,790 mm
- Motor: 4 CV
- Tambor motriz reforzado, diámetro 320 mm, mecanizado completamente y montado en dos soportes con reductor flotante.
- Doble rascador en cabeza y tensor.

03.

MEZCLADORA MOD. MF-500, TURBO

Con las siguientes características:

- Palas recambiables y amortiguadas.
- Descarga mediante trampilla circular en el fondo.
- Capacidad útil: 500 litros.
- Producción: 0,33 m³
- Motor: 25 CV

****A solicitud del cliente se puede aumentar las tolvas de agregados******



04.

CASTILLETE SOPORTE DE MEZCLADORA

- Fabricación por cuenta del cliente.

05.

TRANSPORTADOR SINFIN PARA EL CEMENTO, TS-140

- Longitud: hasta 5 metros.
- Diámetro del tubo: 140 mm.
- Potencia del motor: 4 CV. Inclinación máxima: 30 grados.

06.

BASCULA PARA EL PESAJE DEL CEMENTO BTD-250

- Tipo: Báscula tolva
- Descarga por el pistón neumático, mediante trampilla de mariposa, de cierre estanco al agua.
- Vibración eléctrica, para evitar apelmazamiento en su interior.
- Fuerza: 250 Kgrs.
- Incorporación de célula extensiométrica de pesaje, con visualizador digital y preselector en el pupitre de mandos.

07.

DOSIFICACION DE AGUA TEMPORIZADA

- Controlado por temporizador y electroválvula.
- Moto-bomba para obtención de un caudal constante de agua

08.

CINTA ELEVADORA DE HORMIGON, CE-500/ L9.1

- Banda: 500 mm., lisa
- Longitud: 7,600 mm
- Motor: 4 CV
- Tambor motriz reforzado, diámetro 320 mm, mecanizado completamente y montado en dos soportes con reductor flotante.
- Doble rascador en cabeza y tensor.



09.

CUADRO DE MANDO Y CONTROL ELECTRICO:

Incorporación de un AUTOMATA programable, con terminal de variables.

Con funcionamiento manual y automático, en armario hermético.

Protección de todos los motores, mediante disyuntores automáticos, contra cortocircuitos, sobrecargas y fallo de fase.

FUNCIONAMIENTO MANUAL:

Funcionamiento independiente de cada uno de los motores o elementos (para su comprobación, limpieza, cambio de materiales, ajustes y reparaciones).

FUNCIONAMIENTO AUTOMATICO:

Anula el funcionamiento manual y es controlado automáticamente mediante una sonda.

GESTION DE CONSUMOS:

Con resultado final del gasto de áridos, cemento y agua.



ANEXO 1 (OPCIONAL)

PINZA MECANICA, MOD.

PM-100-G

(PARA GRUA)

A) PINZA MECANICA, MOD. PM-100

Con las siguientes características:

- ▶ Capacidad de carga: 2.000 Kgs.
- ▶ Peso: 380 Kgs.

- + Apertura de las mordazas: 1.095 mm.
- + Ancho de la mordaza: 1.000 mm.
- + Altura de la mordaza: de 700 a 1.000 mm.
- + Altura total de la pinza: 1.480 mm.

- ▶ Con conexión para grúa.

TOTAL (EX WORKS).....

5.900 EUROS



ANEXO 2 (OPCIONAL)

PINZA HIDRAULICA, MOD.

PI-100

A) PINZA HIDRAULICA, MOD. PI-100

Con las siguientes características:

- ▶ Capacidad de carga: 2.000 Kgs.
- ▶ Peso: 760 Kgs.
- ▶ Presión: 210 Bar.

- + Apertura de las mordazas: 1.200 mm.
- + Ancho de la mordaza: 1.000 mm.
- + Altura de la mordaza: 1.000 mm.
- + Altura total de la pinza: 1.900 mm.

- ▶ Con conexión para carretilla elevadora con cuello de cisne y giro.

TOTAL (EX WORKS).....

14.500 EUROS



PINZA MECANICA, MOD.

PM-120

A) PINZA MECANICA, MOD. PM-100

Con las siguientes características:

- ▶ Capacidad de carga: 2.000 Kgs.
- ▶ Peso: 380 Kgs.

- + Apertura de las mordazas: 1.095 mm.
- + Ancho de la mordaza: 1.000 mm.
- + Altura de la mordaza: de 700 a 1.000 mm.
- + Altura total de la pinza: 1.480 mm.

- ▶ Con conexión para carretilla elevadora o grúa.

TOTAL (EX WORKS).....

6.500 EUROS



CONDICIONES GENERALES DE LA OFERTA

| | |
|-----------------------------|---|
| <u>VALIDEZ DE LA OFERTA</u> | 30 días a partir de la fecha de presentación. |
| <u>FORMA DE ENTREGA:</u> | CIF. NICARAGA |
| <u>PLAZO DE ENTREGA:</u> | 45 a 60 días en Puerto Español a partir de la firma y autorización del Pre-Contrato de compra Venta así como el anticipo de la compra, más 25 aproximadamente de travesía marítima. Los planos de la instalación, tipo de voltaje y toda la información técnica necesaria para la fabricación de la instalación, así como la apertura de la Carta de Crédito. Con la firma y entrega del anticipo, se da inicio a la elaboración de planos. |
| <u>GARANTIA:</u> | La garantía de la maquina se establece en un período de un año contra todo defecto de fabricación exceptuando todos los componentes o partes eléctricas o electrónicas, así mismo todos aquellos elementos que se deterioran por el uso normal del equipo, a partir de la entrega de la máquina funcionado. La garantía se comprende que es la reposición de partes siempre y cuando se tenga el aval o la anuencia del fabricante. No incluye mano de obra ni transporte para la reposición de las partes. La garantía de la máquina se da por terminada, aunque no se haya vencido el período establecido anteriormente en el momento en que se determine que la instalación o partes de ella hayan sido manipuladas por personal no autorizado, por el fabricante o su representante Empresas Españolas, S. A. |
| <u>ALMACENAJE:</u> | El cliente es responsable de la custodia de todos los materiales y equipos, suministrados por Poyatos y/o Empresas Españolas, S. A. Deberán tener previsto almacenarlos en sitios protegidos de los agentes atmosféricos y de los robos. |
| <u>FORMA DE PAGO:</u> | 20% del total, al contado, a la confirmación del pedido, mediante transferencia o giro a nombre de POYATOS y/o EMPRESAS ESPAÑOLAS, S.A. Saldo del 80% Carta crédito Documentario Irrevocable y confirmado por Banco Español con oficina en Granada, España, valedero hasta 21 días posteriores a la fecha de Conocimiento de Embarque (posicionamiento FOB) y abierta con 60 días de margen antes de la entrega. (A excepción de los moldes que se facturarán por Empresas Españolas, S.A.). |



poyatos

Maquinaria para Bloques



TRANSPORTE Y SEGURO:

Son contratados por el comprador en común acuerdo los precios son CIF y viajan por cuenta y riesgo de este.

VOLTAJE DE LAS MAQUINA

220 ó 440 V – 60 Hz (Trifásico) previa confirmación por escrito por parte del cliente

IMPUESTOS

No se incluye ningún tipo de impuesto, estos estarán a cargo del cliente.

ASESORÍA TÉCNICA, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

Realizado por uno de nuestros técnicos con la ayuda de personal del cliente, siendo a cargo del cliente los medios de 3 elevación, andamiaje y transporte. Necesarios dentro de la zona de montaje. Valores contemplados en cada una de las ofertas. Montaje **10,900** Además el cliente corre con los gastos de billete de avión, traslados internos, hospedaje y manutención de él o los Técnicos Montadores. Tiempo de montaje y entrenamiento de 1 semanas, después de este periodo y aquellos tiempos inciertos ajenos al suministro de Poyatos, que supongan un retraso en el montaje, serán facturados por aparte. Precio de \$380 por día y por persona. Se cobrará el tiempo por día como extra.

PLANO DE CIMENTACION Y OBRA CIVIL NECESARIA

Serán facilitados por EMPRESAS ESPAÑOLAS, S.A. Una vez aceptado el plano de distribución bajo confirmación del pedido y contratación del mismo. Es responsabilidad del cliente preparar: las limitaciones en hormigón o concreto, de acuerdo a los planos entregados por Poyatos. Tener dispuestas las cometidas de electricidad, aire y Agua.



CONDICIONES ESPECIALES

POYATOS y su delegación comercial, Empresas Españolas, S.A., se reserva el derecho de que en caso de anulación de este Pre-contrato o terminación del mismo, deducir del importe recibido o anticipo el 10% del valor total contratado en concepto de gastos administrativos de trámite, diseño de planos, asesoría y gestión. Así mismo, el importe de los moldes será descontado de la devolución en su valor total si estos están en proceso de orden de fabricación.

El plazo de entrega de la Instalación inicia en el momento que el cliente haya firmado los planos indicativos de obra civil, firmado el presente documento y esté el depósito acreditado en cuenta del anticipo pactado.

El embarque por parte de Fábrica en Puerto español de la instalación está sujeto a una comprobación por medio de un **REPORTE FOTOGRAFICO de los avances de la obra civil de acuerdo a los siguientes porcentajes**: 10%; 60%; y un 90% enviado por el cliente a fábrica y copia a nuestra Delegación. Caso contrario el embarque sufrirá demoras hasta un plazo máximo de 90 días y mínimo de 60 días en función de los avances de la obra civil.

Así mismo si la obra civil, no reúne las condiciones mínimas necesarias para el montaje y puesta en marcha; POYATOS y su Delegación no se somete a la entrega en el plazo acordado de acuerdo a lo pactado en este documento. Al menos que la empresa compradora y cliente; acepte, por medio de un escrito la solicitud de entrega de los mismos; sin responsabilidad, para los vendedores. Debido a que los equipos sufren deterioro por malas condiciones de bodegaje, así como pérdidas de partes y/o elementos básicos. En todo caso la Instalación se puede entregar como precio CIF. Sin montaje y sin puesta en marcha y por ende Instalación sin GARANTIA.

TERMINOS Y CONDICIONES DEMONTAJE

1. PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS:

Empresas Españolas, se compromete a la puesta en marcha de la instalación completa, colocando el comprador el personal idóneo según los perfiles técnicos de personal indicados posteriormente.

Entendemos por puesta en marcha, a la salida del producto final y al cumplimiento de los procesos productivos que conlleva la preparación de los productos hasta la zona de almacenamiento.

Asimismo, haber cubierto un mínimo de 4 horas consecutivas de producción y que el personal en mención haya comprendido el uso razonable de todo el proceso productivo. También se hace la advertencia que la granulometría de los materiales o áridos a utilizar debe reunir los requisitos mínimos establecidos para hacer una mezcla de calidad.

2. ENTRENAMIENTO:

El entrenamiento comienza en el momento que el personal operativo se integra al montaje, se complementa con la práctica y uso de los equipos de acuerdo a los manuales del fabricante y con las indicaciones de nuestros técnicos para lograr obtener un mayor alcance de la producción y la calidad deseada. Además, incluye el uso del programa de mantenimiento preventivo, correctivo y el enlace adecuado con el Departamento Técnico para cualquier eventualidad futura.

Se hace del conocimiento que nuestro Depto. Técnico cuenta con personal capacitado para ofrecer el servicio de adiestramiento al personal si este es requerido después del entrenamiento ordinario contratado.

3. PAGO DE MONTAJE

Todo montaje se inicia una vez el monto de dicho rubro ha sido cancelado de acuerdo a los términos del contrato de compra-venta, por lo que cumplir con esta condición garantiza el seguimiento del cronograma de montaje preparado para su empresa, que incluye la llegada de los técnicos en el tiempo establecido. De lo contrario, no nos hacemos responsables por el atraso en las fechas de montaje o el traslado de éste para la siguiente fecha disponible en la agenda de trabajo del Departamento Técnico.

4. OBRA CIVIL

Es indispensable que la obra civil esté completamente finalizada y de acuerdo con los planos entregados al cliente en su oportunidad. Para el efecto, el cliente deberá informar y enviar fotografías de obra civil al Delegado Comercial en su región, quien a su vez, dará aviso al Departamento Técnico para el aval de desplazamiento del o los técnicos asignados al montaje. Datos necesarios a informar (los cuales deberán estar listos para pronto uso a la llegada de los técnicos-montadores).



5. ESTADÍA DE LOS TÉCNICOS

Todos los gastos de hospedaje, alimentación y movilización interna del o los técnicos-montadores durante su estadía en planta, deberán ser cubiertos en su totalidad por el cliente. El hospedaje comprende la asignación de un hotel de categoría aceptable (2-3 estrellas, dependiendo la región) cuyo costo incluya lavandería y servicios mínimos adecuados. Empresas Españolas, S. A. /POYATOS se reserva el derecho de autorizar a sus Técnicos-montadores, el traslado a un hotel y/o establecimientos de alimentación adecuados en caso el cliente no cumpla con esta política, quedando bajo responsabilidad del cliente, el reintegro total de gastos incurridos.

6. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MONTAJE

Con el fin de optimizar el trabajo de los técnicos-montadores en planta, el cliente deberá proporcionar las herramientas y equipos mínimos requeridos (ver Requerimientos Mínimos de Montaje), lo cual garantiza que el montaje sea realizado dentro del período de tiempo que el Departamento Técnico determina para instalaciones como la suya.

7. ENTREGA OFICIAL DE INSTALACIÓN

A la finalización del montaje y habiéndose efectuado las pruebas y entrenamiento respectivo, el Técnico-montador designado presentará al cliente la "Carta de Entrega Oficial de Instalación" que deberá ser firmada y sellada por el cliente indicando la fecha en que se recibe de conformidad la instalación, a partir de la cual dará inicio el período de Garantía bajo los lineamientos indicados en la sección de GARANTIA.



PERFIL TECNICO

Jefe o Encargado De Producción:

Escolaridad mínima: Bachillerato Industrial con estudios universitarios en Ingeniería.
Experiencia: Conocimientos de sistemas de producción.
De preferencia con conocimientos básicos en computación.
Edad: Discrecional
Responsabilidades: Pedido y Recepción de las Materias Primas a emplear, así como su calculo de consumo.
Programación estratégica de producción.
Control de Inventario de Producto Terminado.
Conocimiento completo de la operación en conjunto de fabricación.
Conocimiento de control de calidad y mantenimiento de equipos.
Selección, inducción y capacitación de personal operativo.

Operador:

Escolaridad mínima: Educación Básica de preferencia con conocimientos de mecánica industrial.
Experiencia: Manejo de máquina industrial, electricidad básica (Opcional)
Edad: Discrecional
Responsabilidades: Conocer completamente la operatividad de la maquina.
Llevar controles de producción por día.
Responsable del buen funcionamiento de los equipos.
Responsable de efectuar mantenimientos preventivos y correctivos. Así como la Limpieza general de toda la instalación.
Utilización adecuada de los recursos asignados.

Ayudantes:

Montacarguista I:
Escolaridad mínima: Educación básica
Experiencia: Manejo de Montacargas.
Edad: Discrecional
Responsabilidades: Traslado del Producto paletizado al área asignada de almacenamiento.
Mantener el almacén de pallets en disponibilidad de producción.



poyatos

Maquinaria para Bloques



Montacarguista II:

Escolaridad mínima: Educación básica
Experiencia: Manejo de Montacargas.
Edad: Discrecional
Responsabilidades: Responsable de colocar en el lugar de despacho el producto termina, ya
Sea sobre camiones, plataformas, carretas, etc.

Ayudante de Operador:

Escolaridad mínima: Educación Primaria
Experiencia: Conocimientos básicos de mecánica
Edad: Discrecional
Responsabilidades: Colaborar con el operador al buen funcionamiento de la planta.
(Limpieza, cambio de moldes, mantenimientos, cuidar del buen funcionamiento del paletizador y del circuito de la máquina del transporte de tableros)

Observaciones:

Si el producto paletizado se cubre con plástico, deberá ir flejado y esto requiere una persona adicional.
Se recomienda contar con una persona con formación Electro-Mecánica para efectuar el mantenimiento general de la planta.



REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA MONTAJE DE UNA INSTALACIÓN

- Grúa de 15 toneladas como mínimo y 02 montacargas para movimiento interno (3 toneladas)
- Caja de herramienta completa.
 1. Llaves de cola corona de 10mm hasta la 36 mm (juego completo)
 2. Dos llaves ajustables de 1 ½ con abertura quijadas hasta 60 mm (juego completo)
 3. Pinzas varios tamaños
 4. Destornilladores planos y de cruz (Phillips) de varios tamaños (juego completo)
 5. Laves Allen desde 1.5 hasta 14 mm y convencional.
 6. Un amperímetro y voltímetro de gancho.
 7. Alicata y corta alambres
 8. Soldadura eléctrica.
 9. Pulidora
 10. Barreno con brocas de metal y de concreto de diferentes medidas
- Personal de apoyo:

Por lo general se recomienda que en el proceso de montaje estén presentes las personas que operarán la maquinaria, con el objetivo de que conozcan ésta parte por parte y empiecen a comprender el funcionamiento de cada pieza.

Características del personal.

 - 1 electricista con su ayudante
 - 2 soldadores con su ayudante y equipo completo para soldar independiente.
 - 4 personas para apoyo.
- Acometida de Energía eléctrica (tablero general, polarización y tomas) para operación de equipos, con la capacidad real del equipo.
- Instalación y canalización de Agua
- Sistema de Aire comprimido (compresor, tubería y tomas)
- Piso de acuerdo a plano de anclajes.
- Bandejas
- Estanterías
- Herramientas – Grúa
- Personal de apoyo

NOTA: Estos son requerimientos de tipo general, por lo que de acuerdo al estado de su instalación, será el Técnico quien determine condiciones adicionales.



GARANTÍA DE LOS EQUIPOS.

La garantía de la maquinaria marca POYATOS se establece en un período de 2,000 horas de trabajo, contra todo defecto de fabricación exceptuando todos los componentes o partes eléctricas o electrónicas, así como todos aquellos elementos que se deterioran por el uso normal del equipo, a partir de la entrega de la máquina funcionando. La garantía de todo equipo eléctrico, motores eléctricos, bomba, distribuidor hidráulico, etc. quedará limitada a la que concedan los respectivos fabricantes, a través de su organización y según sus normas.

Se comprende como garantía a la reposición de partes, siempre y cuando se tenga el aval o la anuencia del fabricante del equipo. No incluye mano de obra ni transporte para la reposición de las partes. La garantía de la máquina se da por terminada, a partir del momento en que se determine que la instalación o partes de ella hayan sido manipuladas por personal no autorizado, por Empresas Españolas S.A. aún cuando no se haya vencido el período establecido anteriormente.

Esta garantía no cubre daños relativos a causas externas incluyendo accidentes, problemas con corriente eléctrica, utilización que no obedezca a las instrucciones del producto, mala utilización, negligencia, alteración, reparación, o ensayos inadecuados a los parámetros indicados sobre el producto a fabricarse en el momento de la entrega.

El comprador se compromete a darle al equipo el mantenimiento preventivo y correctivo a que se refieren los manuales del fabricante.

La garantía se pierde automáticamente, si el equipo ha sido sobrecargado o usado en forma incompetente, negligente o inadecuada, así mismo, cuando sea manipulado por personal no autorizado por POYATOS.

Siempre que se solicite la reposición de una pieza en GARANTIA, el comprador deberá entregar la averiada, junto con el número y tipo de máquina a la cual pertenece, así como un informe de la manera cómo se produjo la avería.

La garantía obliga a EMPRESAS ESPAÑOLAS, S.A./POYATOS a la reposición sin cargo de la pieza o piezas que, bajo dictamen técnico del personal autorizado por POYATOS, se reconozcan como defectuosas, sin embargo la mano de obra necesaria para su sustitución será siempre por cuenta del propietario de la máquina, así como todos los gastos en que se incurra, tales como portes, embalajes, desplazamientos, hospedajes etc.

EMPRESAS ESPAÑOLAS, S.A. no acepta otra responsabilidad ni reconoce en ningún caso derecho alguno de reclamación por daños y perjuicios.

Enterados de su contenido, objeto, validez y efectos, firmamos la presente.

REPRESENTANTE VENDEDOR

COMPRADOR



ALCALDIA MUNICIPAL DE NIQUINOHOMO
PLAN DE INVERSIÓN MUNICIPAL 2009
(FUENTE DE FINANCIAMIENTO Y COSTOS DE PROYECTOS)
Quinta Modificación



| No. | SECTOR / NOMBRE DEL PROYECTO | COSTO ESTIMADO DEL PROYECTO C\$ | INGRESOS PROPIOS ALCALDIA | Transferencias Municipales Ley No. 466 | | FISE | FOMAV |
|--|---|---------------------------------|---------------------------|--|--------------------|--------------------|-------------------|
| | | | | Recursos del tesoro | ASAMBLEA | | |
| 1 | Adoquinado de 1.5 km Camino Niquinohomo - La Curva | 4058,088.84 | | 1673,855.00 | | 2384,233.84 | |
| 2 | Adoquinado entrada a Las Azucenas | 812,472.49 | | 812,472.49 | | | |
| 3 | Adoquinado Calle Las Quiroces | 515,178.57 | | 154,553.57 | | | 360,625.00 |
| 4 | Adoquinado Niquinohomo - San Juan de Oriente, Primera etapa | 830,964.00 | | 830,964.00 | | | |
| 5 | Adoquinado Niquinohomo - San Juan de Oriente, Segunda etapa | 831,964.00 | | 831,964.00 | | | |
| 6 | Nivelación, conformación y compactacion de 90,000 Mtrs2 de caminos rurales | 627,000.00 | | 627,000.00 | | | |
| 7 | Nivelación, conformación y compactacion de 92,000 Mtrs2 de caminos rurales | 635,500.00 | | 635,500.00 | | | |
| 8 | Nivelación, conformación y compactacion de 108,550 Mtrs2 de caminos rurales | 767,000.00 | | 767,000.00 | | | |
| 9 | Fortalecimiento Intitucional del Dpto. Catastro | | | | | | |
| 10 | Adoquinado entrada a Las Mercedes Primera Etapa | 851,000.00 | | 851,000.00 | | | |
| 11 | Adoquinado entrada a Las Mercedes Segunda Etapa | 256,000.00 | | 256,000.00 | | | |
| 12 | Adoquinado 2da Calle entrda a La Tapicería | 500,918.92 | | 500,918.92 | | | |
| 13 | Excavación común en pozo Katayumbó | 157,000.00 | | 157,000.00 | | | |
| 14 | Entechado Iglesia católica La Curva | 20,000.00 | | 20,000.00 | | | |
| 15 | Compra de Terreno Cuadro El Portillo | 36,000.00 | | 36,000.00 | | | |
| 16 | Compra de Pintura Iglesia Santa Ana | 20,000.00 | | 20,000.00 | | | |
| 17 | Reparaciones de Sistema Electrico (Instalaciones mpales.) | 149,500.00 | | 149,500.00 | | | |
| 18 | Reparaciones en Escuela Genaro Tapia | 52,500.00 | | 52,500.00 | | | |
| 19 | Reparación de Camino La Curva - Mata de Guayabo | 60,000.00 | | 60,000.00 | | | |
| 20 | Adoquinado Calle Iglesia Bautista | 665,000.00 | | | 665,000.00 | | |
| 21 | Adoquinado Calle Entrada Al Guapinol | 335,000.00 | | | 335,000.00 | | |
| Sub Total | | 12181,086.82 | | 8436,228.0 | 1000,000.00 | 2384,233.84 | 360,625.00 |
| | | 12181,086.82 | | 8436,228.0 | 1000,000.00 | 2384,233.84 | 360,625.00 |
| Proyectos de Arrastres | | | | | | | |
| 19 | Adoquinado en la Comarca Las Crucitas | 98,173.58 | | 98,173.58 | | | |
| 20 | Adoquinado en la Comarca Tierra Blanca | 98,560.00 | | | 98,560.00 | | |
| 21 | Adoquinado en la Comarca Justo Romero | 98,400.00 | | 98,400.00 | | | |
| 22 | Recarpeteo de 648.11 M2 de calles | 133,387.16 | | 42,952.32 | | | 90,434.84 |
| 23 | Construcción de mercado de artesanías | 750,000.00 | | 750,000.00 | | | |
| 24 | Remodelación de Cancha Multi-uso de Niquinohomo II Etapa | 400,000.00 | | 400,000.00 | | | |
| Sub Total | | 1578,520.74 | | 1389,525.90 | 98,560.00 | 0.00 | 90,434.84 |
| Monto Total de Cartera de Proyectos | | 13759,607.56 | | 9825,753.88 | 1098,560.00 | 2384,233.84 | 451,059.84 |

Resp. de Proyectos

Sec. Del Concejo

Alcalde Municipal

ALCALDÍA DE NIQUINOHOMO

| PIA : | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Total |
|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | U. medidas M2 | | | |
| ADOQUINADOS | 2,540.00 | 1,230.00 | 3,475.00 | 5,851.00 | 13,096.00 |
| ASFALTO | 985.00 | 1,099.22 | 2,860.00 | 648.11 | 5,592.33 |



INSTITUTO DE LA VIVIENDA
URBANA Y RURAL

PROYECTO:

**VIVIENDA NUEVA
DE 36 m²**

UBICACION:

ENTIDAD AUXILIAR:

CONTENIDO:

PLANTA
ARQUITECTONICA

ESCALA:

1:50

DISEÑO:

INVUR

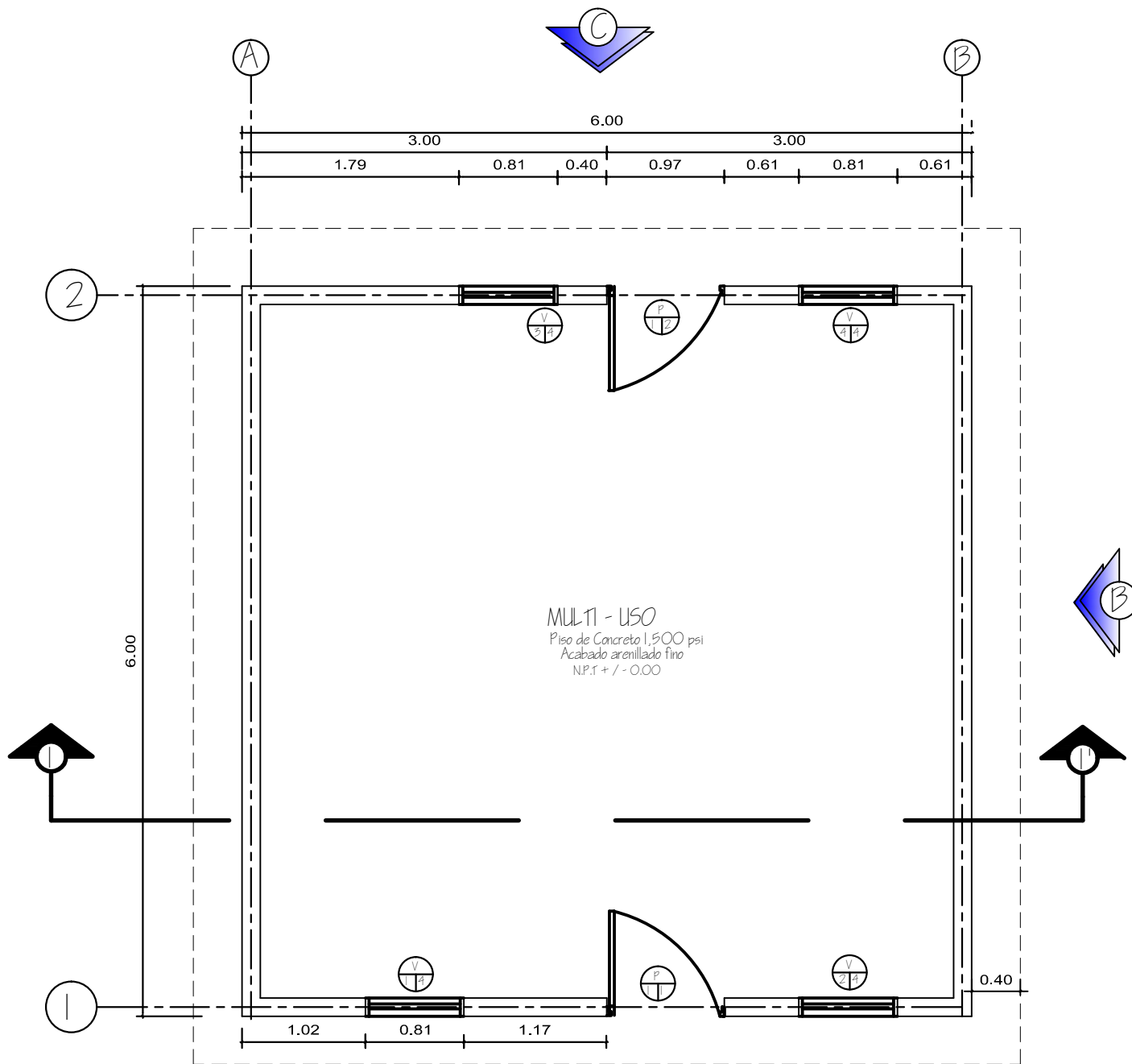
FECHA:

HOJA No.

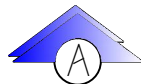
1

DE:

16



PLANTA ARQUITECTONICA



PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| CONCEPTO | Cantidad | Vol(M3) | Material | U/M | Cantidad | Val. Unit (US\$) | Total US\$ |
|---|----------|---------|--------------------------|----------------|----------|------------------|-----------------|
| 1.- REPLANTEO | | | | Glob | 1 | 350 | 350.00 |
| 2.- MOVIMIENTO DE TIERRA | 1 | 198 | Corte y relleno | Glob | 1 | 9,477.90 | 9,477.90 |
| 3.- EDIFICIO DE ARIDOS (TROJA): | | | | | | | |
| FUNDAMENTO: | | | | | | | |
| Zapata "A" y "B": 2 x 1.6 * 0.50 * 9.40m | 2 | 16.06 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 160.00 | 8.57 | 1,370.60 |
| | | | Arena | M ³ | 11.50 | 8.57 | 98.56 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 17.00 | 15.35 | 260.95 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 20.00 | 54.78 | 1,095.58 |
| | | | HierroØ3/4" | QQ | 29.00 | 51.85 | 1,503.61 |
| | | | HierroØ1/2" | QQ | 4.50 | 55.55 | 249.95 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 107.00 | 0.95 | 101.31 |
| | | | Sub-Total | | | | 4,680.56 |
| Viga Tensora 0,40mx0,50mx1,90m | 5 | 1.90 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 19 | 8.57 | 162.76 |
| | | | Arena | M ³ | 1.5 | 8.57 | 12.86 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 2 | 15.35 | 30.70 |
| | | | HierroØ3/4" | QQ | 19 | 51.85 | 985.12 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 3 | 54.78 | 136.95 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 42.50 | 0.95 | 40.24 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,368.62 |
| COLUMNAS 0,40mx0,4mx3,64m | 15 | 9 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 88 | 8.57 | 753.83 |
| | | | Arena | M ³ | 7 | 8.57 | 55.71 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 10 | 15.35 | 145.83 |
| | | | HierroØ3/4" | QQ | 55 | 51.85 | 2,851.67 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 19 | 54.78 | 1,013.41 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 160 | 0.95 | 151.49 |
| | | | Madera | P/V | | | 672.79 |
| | | | Clavos 3" | Llbs | 9 | 1.13 | 10.14 |
| | | | Clavos 2.5 " | Lbs. | 17 | 1.13 | 19.16 |
| | | | Sub-Total | | | | 5,674.03 |
| PISO: Losa de Concreto 0.10 Planta Baja | 1 | 2.24 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 23 | 8.57 | 197.02 |
| | | | Arena | M ³ | 2 | 8.57 | 17.14 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 3 | 15.35 | 38.38 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 3 | 54.78 | 164.34 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 6 | 0.95 | 5.21 |
| | | | Sub-Total | | | | 422.08 |
| TECHO DE TROJA | | | | | | | |
| Estructura: | | | | | | | |
| perlines de Pared de troja. 2"x4"x3/32" | | | perlines 2" * 4" * 3/32" | uno | 21 | 29.58 | 621.10 |
| zinc corrugado cal 26 | | | zinc 12 pies | uno | 30 | 17.67 | 530.21 |
| | | | golozo punta broca 2" | uno | 421 | 0.054 | 22.78 |
| | | | Placa 16"x16"x3/8" | Uno | 11 | 43.688 | 480.57 |
| | | | Pintura Anticorr | Gln | 10 | 15.33 | 153.29 |
| | | | Zener | Gln | 10 | 9.02 | 90.17 |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|-------|--------------------------|----------------|--------|-------|-----------------|
| | | | Rigidizadores 6"x6"x3/8" | Uno | 44 | 6.988 | 307.48 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,174.08 |
| Cubierta de Techo: Clavadores: 2"x 4"x 3/32" Zinc Corrugado Cal. 26 | 47,94 M ² | | Golozos punta broca 2 " | uno | 273 | 0.054 | 14.77 |
| | | | Perlines | uno | 16 | 29.58 | 473.22 |
| | | | Zinc | uno | 21 | 17.67 | 371.15 |
| | | | Sub-Total | | | | 859.13 |
| PAREDES DE TROJA Dos Plantas (Mamposteria de piedras canteras) | 176,44 M ² | | | | | | |
| | | | Piedra Cantera | uno | 479.00 | 0.95 | 453.52 |
| | | | Cemento | Bols. | 31.00 | 8.57 | 265.55 |
| | | | Arena | M ³ | 4.00 | 8.57 | 34.28 |
| | | | Clavos 2" | Lbs. | 100.00 | 1.13 | 112.71 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 20.00 | 1.13 | 22.54 |
| | | | Clavos 3" | Lbs. | 50.00 | 1.13 | 56.36 |
| | | | Clavos 4" | Lbs. | 50.00 | 1.13 | 56.36 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,001.32 |
| PISO PLANTA ALTA (Loza Entrepiso) | 58,0 M ² | 11.75 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 117.00 | 8.57 | 1,002.25 |
| | | | Arena | M ³ | 8.50 | 8.57 | 72.85 |
| | | | Piedra Tritur | M ³ | 12.50 | 15.35 | 191.88 |
| | | | Hierro 3/8" | QQ | 4.50 | 54.78 | 246.51 |
| | | | Hierro 1/2" | QQ | 27.00 | 55.55 | 1,499.73 |
| | | | hierro 5/8" | QQ | 9.50 | 54.55 | 518.26 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 80.00 | 0.95 | 75.74 |
| | | | Madera | P/V | | | 568.09 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 22.00 | 1.13 | 24.80 |
| | | | Clavos 3" | Lbs. | 31.50 | 1.13 | 35.50 |
| | | | Clavos 4" | Lbs. | 63.00 | 1.13 | 71.01 |
| | | | Sub-Total | | | | 4,306.62 |
| VIGAS DE PAREDES DE TROJA | 125 M | 3.666 | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 37 | 8.57 | 316.95 |
| | | | Arena | M ³ | 3 | 8.57 | 25.71 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 5 | 15.35 | 69.08 |
| | | | HierroØ3/4" | QQ | 9 | 51.85 | 466.64 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 10 | 54.78 | 520.40 |
| | | | HierroØ1/2" | QQ | 5 | 55.55 | 277.73 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 54 | 0.95 | 51.13 |
| | | | Madera | P/V | | | 329.00 |
| | | | Clavos | Lbs. | 12 | 1.13 | 12.96 |
| | | | Sub-Total | | | | 2,069.59 |
| 4.- GALERON Y CUARTOS DE CURADOS | | | | | | | |
| FUNDACIONES: | | | | | | | |
| Viga Asismica 0.30 * 0.30 * 240.76m | | 21.76 | Cemento | Bols. | 270 | 8.57 | 2,312.89 |
| Zapatatas de 1 * 1 * 0.30m | 14 | 4.20 | Arena | M ³ | 20 | 8.57 | 171.40 |
| Pedestal de 0.30 * 0.30 * 1m | 14 | 1.26 | Piedra Tritur | M ³ | 29 | 15.35 | 445.15 |
| | | | Hierro 3/8" | QQ | 45 | 54.78 | 2,465.06 |
| | | | Hierro 1/2" | QQ | 40 | 55.55 | 2,221.82 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 170 | 0.95 | 160.96 |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------|-------|------------------|
| | | | Madera | P/V | | | 232.64 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 10.00 | 1.13 | 11.27 |
| | | | Sub-Total | | | | 8,021.19 |
| VIGA INTERMEDIA | | | | | | | |
| Viga de 0.15 * 0.20 * 157.21m | | 4.72 | Cemento | Bols. | 47 | 8.57 | 402.61 |
| | | | Arena | M ³ | 3.5 | 8.57 | 30.00 |
| | | | Piedra Tritur | M ³ | 5 | 15.35 | 76.75 |
| | | | Hierro 3/8" | QQ | 10 | 54.78 | 547.79 |
| | | | Hierro 1/4" | QQ | 10 | 52.12 | 521.19 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 44 | 0.95 | 41.66 |
| | | | Madera | P/V | | | 197.14 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 20.00 | 1.13 | 22.54 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,839.68 |
| VIGA CORONA | | | | | | | |
| Viga de 0.15 * 0.15 * 157.21m | | 3.54 | Cemento | Bols. | 35 | 8.57 | 299.82 |
| | | | Arena | M ³ | 2.5 | 8.57 | 21.43 |
| | | | Piedra Tritur | M ³ | 4 | 15.35 | 61.40 |
| | | | Hierro 3/8" | QQ | 10 | 54.78 | 547.79 |
| | | | Hierro 1/4" | QQ | 6.5 | 52.12 | 338.77 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 33 | 0.95 | 31.24 |
| | | | Madera | P/V | | | 197.14 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 20.00 | 1.13 | 22.54 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,520.13 |
| MAMPOSTERIA REFORZADA | | | | | | | |
| | 628.87M ² | | Cemento | Bols. | 54 | 8.57 | 462.58 |
| | | | Arena | M ³ | 4 | 8.57 | 34.28 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 6 | 15.35 | 92.10 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 14 | 54.78 | 739.52 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 8 | 0.95 | 7.57 |
| | | | bloque 6" * 8" * 16" | uno | 8,647 | 0.55 | 4,755.85 |
| | | | Sub-Total | | | | 6,091.90 |
| LOSA DE CONCRETO DEL AREA MEZCLADO, PRENSA Y CUARTOS DE CURADO | | | | | | | |
| Loza de Piso de 0.10M | 824,43 M ² | 82.44 M ³ | Cemento | Bols. | 817 | 8.57 | 6,998.65 |
| | | | Arena | M ³ | 59 | 8.57 | 8.57 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 89 | 15.35 | 23.03 |
| | | | HierroØ3/8" | Lbs. | 78 | 54.78 | 4,272.77 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 156.5 | 0.95 | 148.17 |
| | | | Madera | P/V | | | 6.96 |
| | | | Sub-Total | | | | 11,458.14 |
| .- MACIZO DE MEZCLADORA | | | | | | | |
| | | 1.296 M ³ | Cemento | Bols. | 13 | 8.57 | 111.36 |
| | | | Arena | M ³ | 1 | 8.57 | 8.57 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 1.5 | 15.35 | 23.03 |
| | | | HierroØ 1/2" | QQ | 4.31 | 55.55 | 239.40 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 9.00 | 0.95 | 8.52 |
| | | | Sub-Total | | | | 390.88 |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | |
|------------------------------|--------|---------------------|----------------------|----------------|----------|--------|------------------|
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 14.50 | 0.95 | 13.73 |
| | | | Sub-Total | | | | 15,270.47 |
| 5.- RAMPA | | | | | | | |
| Rampa | | | Cemento | Bols. | 121.00 | 8.57 | 1,036.52 |
| | | | Arena | M ³ | 32.00 | 8.57 | 274.24 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 12.00 | 15.35 | 184.20 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 3.00 | 54.78 | 164.34 |
| | | | HierroØ1/4" | QQ | 8.50 | 52.12 | 469.07 |
| | | | HierroØ1/2" | QQ | 9.00 | 55.55 | 499.91 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 41.00 | 0.95 | 38.82 |
| | | | Piedras 20x40x15 | Uno | 1,097.00 | 0.95 | 1,038.64 |
| | | | Madera | P/V | | | 411.27 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 18.50 | 1.13 | 20.85 |
| | | | Clavos 3" | Lbs. | 1.00 | 1.13 | 1.13 |
| | | | Sub-Total | | | | 4,138.99 |
| 6-CASETA DEL CPF | | | | | | | |
| | | | Cemento | Bols. | 16.00 | 8.35 | 133.57 |
| | | | Arena | M ³ | 1.50 | 8.57 | 12.86 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 1.50 | 15.35 | 23.03 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 2.50 | 54.78 | 136.95 |
| | | | HierroØ1/4" | QQ | 1.00 | 52.12 | 52.12 |
| | | | HierroØ1/2" | QQ | 1.00 | 55.55 | 55.55 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 4.50 | 0.95 | 4.26 |
| | | | Bloque 20x40x15 | Uno | 341.00 | 0.55 | 187.55 |
| | | | Madera | P/V | | | 94.00 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 3.00 | 1.13 | 3.38 |
| | | | Ceramica | m ² | 14.00 | 9.50 | 133.00 |
| | | | Cemento bondex 20 kg | Bols. | 6.00 | 4.67 | 28.02 |
| | | | Cemento bondex 2 kg | Bols. | 3.00 | 1.82 | 5.46 |
| | | | Separadores | Bols. | 1.00 | 2.25 | 2.25 |
| | | | Puerta y accesorios | Gbl | 1 | 157.12 | 157.12 |
| | | | Ventana y accesorios | Gbl | 1 | 142.79 | 142.79 |
| | | | Perlin 2x4x3/32 | Uno | 50.00 | 29.58 | 1,478.81 |
| | | | Pintura Anticorr | Gln | 5.00 | 15.33 | 76.65 |
| | | | Zener | Gln | 5.00 | 9.02 | 45.09 |
| | | | Sub-Total | | | | 2,772.44 |
| 7-AREA ADMINISTRATIVA | | | | | | | |
| VIGA ASISMICA | 37.1 M | 3.57 M ³ | Cemento | Bols. | 36.00 | 8.57 | 308.39 |
| VOL EXCAVACION | 37.1M | 4.64 M ³ | Arena | M ³ | 3.00 | 8.57 | 25.71 |
| | | | piedra triturada | M ³ | 4.00 | 15.35 | 61.40 |
| | | | Hierro 1/4" | QQ | 2.00 | 52.12 | 104.24 |
| | | | Hierro 1/2" | QQ | 4.00 | 55.59 | 222.36 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 11.50 | 0.95 | 10.89 |
| | | | Madera | P/V | 6,200.00 | 0.17 | 20.76 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 0.50 | 1.13 | 0.56 |
| | | | Sub-Total | | | | 754.31 |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|----------------|-------|-----------------|-------|
| MAMPOSTERIA REFORZADA Mortero usado para encalichar bloques Concreto usado para llenar celdas de bloques | 102.55 M ² | 1.20 M ² | Cemento | Bols. | 26 | 8.57 | 222.72 | |
| | 102.55 M ² | 1.36 M ² | Arena | M ³ | 3 | 8.57 | 25.71 | |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 2 | 15.35 | 30.70 | |
| | | | HierroØ1/2" | QQ | 3 | 55.59 | 166.77 | |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 3 | 54.82 | 164.47 | |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 4 | 0.95 | 3.79 | |
| | | | bloque 6" * 8" * 16" | uno | 1,344 | 0.55 | 739.20 | |
| | | | bloque tipo L | uno | 72 | 0.69 | 49.68 | |
| | | | Bloque tipo U | uno | 50 | 0.67 | 33.50 | |
| | | | Sub-Total | | | | 1,436.54 | |
| | VIGA INTERMEDIA. 0.15*0.20* | | 1 M ³ | Cemento | Bols. | 10 | 8.57 | 85.66 |
| | | | | Arena | M ³ | 1 | 8.57 | 8.57 |
| | | | | P. Triturad. | M ³ | 2 | 15.35 | 23.03 |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 2 | 54.82 | 109.65 | |
| | | | HierroØ1/4" | QQ | 1 | 52.12 | 52.12 | |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 10 | 0.95 | 9.47 | |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 4 | 1.13 | 4.51 | |
| | | | Madera | P/V | | | 182.00 | |
| | | | Sub-Total | | | | 475.00 | |
| VIGA DINTEL DE BLOQUE U | | | 0.19 M ³ | Cemento | Bols. | 2 | 8.57 | 17.13 |
| | | | Arena | M ³ | 0.5 | 8.57 | 4.29 | |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 0.5 | 15.35 | 7.68 | |
| | | | HierroØ 3/8" | QQ | 0.50 | 54.82 | 27.41 | |
| | | | HierroØ 1/4" | QQ | 0.25 | 52.12 | 13.03 | |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 1.50 | 0.95 | 1.42 | |
| | | | Sub-Total | | | | 70.95 | |
| | VIGA CORONA Y MINICOLUMNA | | 0.85 M ³ | Cemento | Bols. | 9.00 | 8.57 | 77.10 |
| | | | Arena | M ³ | 1.00 | 8.57 | 8.57 | |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 1.00 | 15.35 | 15.35 | |
| | | | Hierro Ø 1/4" | QQ | 1.00 | 52.12 | 52.12 | |
| | | | HierroØ3/8" | QQ | 2.00 | 54.82 | 109.65 | |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 7.50 | 0.95 | 7.10 | |
| | | | Madera | P/V | | | 182.00 | |
| | | | Clavos | Lbs. | 3.50 | 1.13 | 3.94 | |
| | | | Sub-Total | | | | 455.83 | |
| PARTICIONES DE PLYCEM | | | laminas plycem 4p* 8p *8mm | uno | 26 | 10.00 | 260.00 | |
| | | | Madera | P/V | | | 83.72 | |
| | | | Hierro Ø 1/4" | QQ | 0.13 | 52.12 | 6.78 | |
| | | | Golozo punta broca 1" | Lbs. | 10.00 | 0.90 | 9.00 | |
| | | | clavos 2" | Lbs. | 11.50 | 1.13 | 12.96 | |
| | | | clavos 3" | Lbs. | 6.00 | 1.13 | 6.76 | |
| | | | clavos de acero 3" | uno | 4.00 | 0.09 | 0.36 | |
| | | | Sub-Total | | | | 379.58 | |
| ESTRUCTURA DE TECHO | 166.27 M ² | | Perlin 2" * 4" * 3/32" | uno | 29.00 | 29.58 | 857.71 | |
| | | | Laminas de zinc cal 26, 12p | uno | 44.00 | 17.67 | 777.64 | |
| | | | Golozo punta broca 2" | uno | 515.00 | 0.054 | 27.81 | |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|----------------|------|--------|-----------------|
| | | | Hierro Ø 1/4" | QQ | 1.00 | 52.12 | 52.12 |
| | | | Angular de 3" * 3" * 1/8" * 3m | uno | 1.00 | 18.49 | 18.49 |
| | | | Placas de 6" * 6" * 3/8" | uno | 2.00 | 6.99 | 13.98 |
| | | | Placas de 4" * 4" * 1/8" | uno | 5.00 | 1.04 | 5.18 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,752.92 |
| CIELO RASO | 76 M ² | | Angulo de pared MF | uno | 170 | 1.6 | 272 |
| | | | crostee troquelada 4pies MF | uno | 170 | 0.7 | 119 |
| | | | crostee troquelada 412pies MF | uno | 170 | 2.32 | 394.4 |
| | | | Lamina plycem 2p * 4p,6mm | uno | 122 | 2.5 | 305 |
| | | | Sub-Total | | | | 1,090.40 |
| PISO CERAMICA DE 0.33m* 0.33m | | | Ceramica de 0.33 x 0.33 | M ² | 68 | 9.5 | 646.00 |
| ambiente interno | 61.62 M ² | 3.08 M ³ | cemento | Bols. | 17 | 8.57 | 145.63 |
| | | | arena | M ³ | 4 | 8.57 | 34.28 |
| | | | Cem Bondex 20 kg | Bols. | 25 | 4.10 | 102.57 |
| | | | Cem Bondex 2 kg (encalichar) | Bols. | 13 | 1.58 | 20.51 |
| | | | separadores 5mm | Bols. | 3 | 2.25 | 6.76 |
| | | | Sub-Total | | | | 309.75 |
| ambiente Externo | 19 m ² | 0.95 M ³ | cemento | Bols. | 3 | 8.57 | 25.70 |
| | | | Ceramica de 0.33 x 0.33 | M ² | 19 | 9.50 | 180.50 |
| | | | arena | M ³ | 1 | 8.57 | 8.57 |
| | | | Cem Bondex 20 kg | Bols. | 9 | 4.10 | 36.93 |
| | | | Cem Bondex 2 kg (encalichar) | Bols. | 4 | 1.58 | 6.31 |
| | | | separadores 5mm | Bols. | 2 | 2.25 | 4.51 |
| | | | bloque 6" * 8" * 16" | uno | 75 | 0.55 | 41.25 |
| | | | clavos 2 1/2" | Lbs. | 0.50 | 1.13 | 0.56 |
| | | | Sub-Total | | | | 304.33 |
| PUERTAS | | | | | | | |
| Marco de puerta | | | marco de madera | uno | 5 | 23 | 115.00 |
| Puertas | | | puertas de cedro de 0.97 *210 m | uno | 4 | 138 | 552.00 |
| | | | puerta fibran de 0.54 * 210m | uno | 1 | 34.5 | 34.50 |
| Herrajes(bisagra y cerraduras) | | | Accesorios | Juego | 5 | 18.03 | 90.17 |
| | | | Sub-Total | | | | 791.67 |
| VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO | | | | | | | |
| VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO | | | Ventanas | global | 1 | 137.02 | 137.02 |
| | | | Sub-Total | | | | 137.02 |
| SERVICIO SANITARIOS | | | | | | | |
| Inodoro | | | inodoro y accesorios | juego | 1 | 72.14 | 72.14 |
| Lavamano | | | lavamano y accesorios | juego | 1 | 44.18 | 44.18 |
| Papeleras | | | Urinario | uno | 1 | 260.00 | 260.00 |
| | | | Sub-Total | | | | 376.32 |
| LAVANDEROS | | | | | | | |
| Lavandero doble | | | Lavandero | uno | 1 | 38.77 | 38.77 |
| Lava Lampazos | | | lava lampazo | uno | 1 | 22.99 | 22.99 |
| | | | Sub-Total | | | | 61.77 |
| 8-CALLE DE ACCESO | | | | | | | |
| CALLE ADOQUINADA | | | | | | | |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"

LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------|--------|-------------|------------------|
| Anden y cuneta de piedras canteras | 2037M ² | | arena | M ³ | 0 | 8.57 | 0 |
| | | | Adoquines trafico 3500 psi | uno | 0 | 0.45 | 0 |
| | | | Sub-Total | | | | 0.00 |
| | 582M ² | | Piedra cantera de 0.15 * 0.40 * 0.60m | uno | 0 | 0.95 | 0.00 |
| | | | arena | M ³ | 0 | 8.57 | 0 |
| | | | cemento | Bols. | 0 | 8.57 | 0.00 |
| | | | P. Triturad. | M ³ | 0.00 | 15.35 | 0.00 |
| | | Sub-Total | | | | 0.00 | |
| 9-MURO PERIMETRAL DE LOSETAS | | | | | | | |
| EXCAVACION DE VIGA ASISMICA (0.15*.225*1061m) | 800 mts | 46.54 M ³ | Poste prefab de 0.13*0.13* 3.70m | Uno | 410 | 23.25 | 9,532.50 |
| EXCAVACION DE ZAPATAS DE POSTES (0.30*.30*1m)624 TRAMOS | | 73 M ³ | Bloque 6" * 8" * 16" | uno | 2017 | 0.55 | 1,109.35 |
| | | | Loseta corriente de 1.91 m * 0.45m | uno | 3760 | 8.53 | 32,072.80 |
| | | | Cemento | bolsa | 360 | 8.57 | 3,083.86 |
| | | | Arena | M ³ | 34 | 8.57 | 291.38 |
| | | | pedrin | M ³ | 38.5 | 15.35 | 590.98 |
| | | | Hierro 3/8" | QQ | 46.00 | 54.78 | 2,519.84 |
| | | | Hierro 1/4" | QQ | 16.00 | 52.07 | 833.18 |
| | | | Alambre 18 | Lbs. | 124.00 | 0.95 | 117.40 |
| | | | Madera | P/V | | | 772.00 |
| | | | Clavos 2 1/2" | Lbs. | 116.00 | 1.13 | 130.75 |
| Portones de malla ciclon | 5 M | | Porton | Gbl | 1 | 704 | 704.00 |
| | | | Sub-Total | | | | 51,054.04 |
| SERVICIOS SANITARIOS | | | | | | | |
| | | | Puerta (fibran) y accesorios | Gbl | 1 | 75.53 | 75.53 |
| | | | Ventana y accesorios | Gbl | 1 | 61.2 | 61.20 |
| | | | inodoro y accesorios | juego | 1 | 72.14 | 72.14 |
| | | | lavamano y accesorios | juego | 1 | 44.18 | 44.18 |
| | | | Urinario | uno | 1 | 260.00 | 260.00 |
| | | | Duchas | uno | 1 | 14.43 | 14.43 |
| | | | Sub-Total | | | | 527.48 |
| SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| | 185 mts. | | Tubo Ø3/4"PVC | uno | 54 | 2.71 | 146.08 |
| | | | Tubo Ø1/2"PVC | uno | 24 | 2.03 | 48.69 |
| | | | Accesorios | Glob | 1 | 120.00 | 120.00 |
| | | | Tanque de 5,000 Lts | Uno | 1 | 779.00 | 779.00 |
| | | | Tanque de 10,000 Lts | Uno | 1 | 1602.94 | 1,602.94 |
| | | | Otros | Glob | 1 | 154.60 | 154.60 |
| | | | Sub-Total | | | | 2,851.31 |
| SISTEMA DE AGUAS NEGRAS | | | | | | | |
| | 125 mts. | | Sumidero | uno | 1 | 3,750.00 | 3,750.00 |
| | | | Tubería | Glob | 1 | 625.00 | 625.00 |
| | | | Otros | Glob | 1 | 575.00 | 575.00 |
| | | | Sub-Total | | | | 4,950.00 |
| SISTEMA AGUAS PLUVIALES | | | | | | | |
| | 185 mts. | | Sumidero | uno | 1 | 2,450.00 | 2,450.00 |
| | | | Tubería | Glob | 1 | 325.00 | 325.00 |
| | | | Canales | Glob | 1 | 2,625.00 | 2,625.00 |
| | | | Otros | Glob | 1 | 175.00 | 175.00 |

PROYECTO "FABRICA PRODUCTORA DE ADOQUIN Y BLOQUE EN EL MUNICIPIO DE MASAYA, POR PARTE DE LA ALCALDIA DE MASAYA"
LISTADO DE MATERIALES

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|------------------|------|---|-------------------|
| | | | Sub-Total | | | 5,575.00 |
| SISTEMA ELECTRICO | | | Cable | Glob | 1 | 3,685.00 |
| | | | Iluminacion | Glob | 1 | 3,450.00 |
| | | | Accesorios | Glob | 1 | 4,580.00 |
| | | | Sub-Total | | | 11,715.00 |
| POZO Y CASETA DE MANDO | | | Pozo y caseta | Gbl | 1 | 67.045 |
| | | | Sub-Total | | | 67.045 |
| TOTAL I | | | | | | 191,481.71 |
| M/O | | | | | | 80,422.32 |
| GRAN TOTAL | | | | | | 271,904.03 |

PROYECTOS DE ADOQUINADO EJECUTADOS POR EL FISE EN EL DEPARTAMENTO DE MASAYA

PERÍODO 2000-2009

| Municipio | Código | Nombre de Proyecto | Monto C\$ | Alcances (m2) | Fecha Terminado |
|---------------------|---------------|---|------------------|----------------------|------------------------|
| Catarina | 15327 | CONSTRUCCION ADOQUINADO CALLE ERMITA SAN SILVESTRE - P# 1, CAT | 1299548.94 | 2070.00 | 27/09/2005 |
| La Concepción | 15329 | ADOQUINADO CALLE ALTERNA SAN JUAN BAUTISTA | 2548852.04 | 7595.49 | 19/12/2004 |
| La Concepción | 15330 | ADOQUINADO CALLE SAN ANTONIO/POLICIA | 2461835.46 | 6924.2 | 04/11/2004 |
| La Concepción | 18839 | CONSTRUCCION ADOQUINADO BARRIO 19 DE JULIO SEGUNDA ETAPA | 2687061.64 | 336,439.00 | En Ejecución |
| La Concepción | 18843 | CONSTRUCCION DE ADOQUINADO EN BARRIO SAN CARALAMPIO SEGUNDA ETAPA | 2303517.77 | 3846.21 | En Ejecución |
| La Concepción | 18844 | CONSTRUCCION DE ADOQUINADO BARRIO SANTIAGO SEGUNDA ETAPA | 2463828.57 | 4533.3 | En Ejecución |
| Masatepe | 15338 | ADOQUINADO DE 362.80 ML. COLONIA 6 DE JULIO | 846552.10 | 1748.38 | 04/11/2004 |
| Masatepe | 15337 | ADOQUINADO DE 296.82 ML, REPARTO JOSE BENITO ESCOBAR | 933937.07 | 1913.76 | 04/10/2004 |
| Masatepe | 15339 | ADOQUINADO DE 692.51 ML, EN REPARTO MASATEPE | 782886.64 | 4264.51 | 02/12/2005 |
| Masatepe | 18841 | ADOQUINADO DE CALLE EN COMARCA LOS RINCONES | 1456217.73 | 2,080.00 | En Ejecución |
| Masatepe | 18868 | ADOQUINADO DE CALLES EN COMUNIDAD SABANITA I AÑO | 908031.95 | 1057.07 | En Ejecución |
| Masatepe | 18870 | ADOQUINADO DE CALLES EN COMUNIDAD SAN JOSE I AÑO | 911894.94 | 1263.43 | En Ejecución |
| Masaya | 15356 | ADOQUINADO DE 5 CALLES BARRIO FOX | 1506674.95 | 3169.48 | 21/11/2004 |
| Masaya | 15357 | ADOQUINADO DE CALLES BARRIO KUHN | 1147130.08 | 2514.7 | 26/09/2005 |
| Masaya | 15365 | ADOQUINADO DE CALLES BARRIO SAN CARLOS | 701636.97 | 1504.3 | 10/12/2004 |
| Masaya | 15336 | ADOQUINADO DE CALLES BARRIO PANCASAN | 873966.23 | 1770.9 | 31/10/2004 |
| Nandasmo | 15373 | ADOQUINADO DE 3,600 M2 | 958281.51 | 1755.67 | 05/01/2005 |
| Niquinohomo | 15416 | ADOQUINADO CALLE "EL CALVARIO" | 858532.14 | 1490.00 | 17/01/2005 |
| Niquinohomo | 18854 | CONSTRUCCION DE ADOQUINADO NIQUINOHOMO-LA CURVA | 5588815.14 | 7771.39 | En Licitación |
| San Juan de Oriente | 15423 | ADOQUINADO DE 185 ML BUENA VISTA | 918169.44 | 1694.91 | 28/03/2005 |
| Tisma | 15425 | ADOQUINADO DE 600 METROS LINEALES | 1282073.12 | 3462.34 | 31/12/2004 |
| Tisma | 18858 | REEMPLAZO DE ADOQUINADO CALLE PRINCIPAL N° 2 DE TISMA | 2393807.85 | 4125.00 | En Ejecución |
| TOTALES | | | 0.00 | 338,519.00 | |

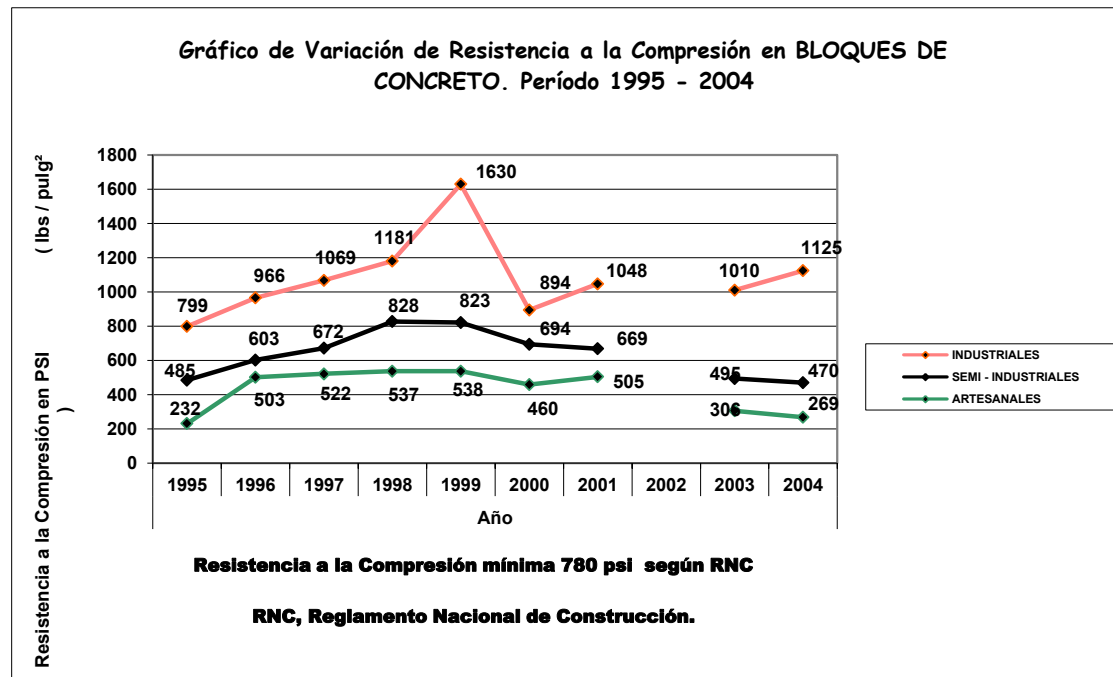
Masaya, 12 de Noviembre de 2009.

BLOQUES DE CONCRETO.

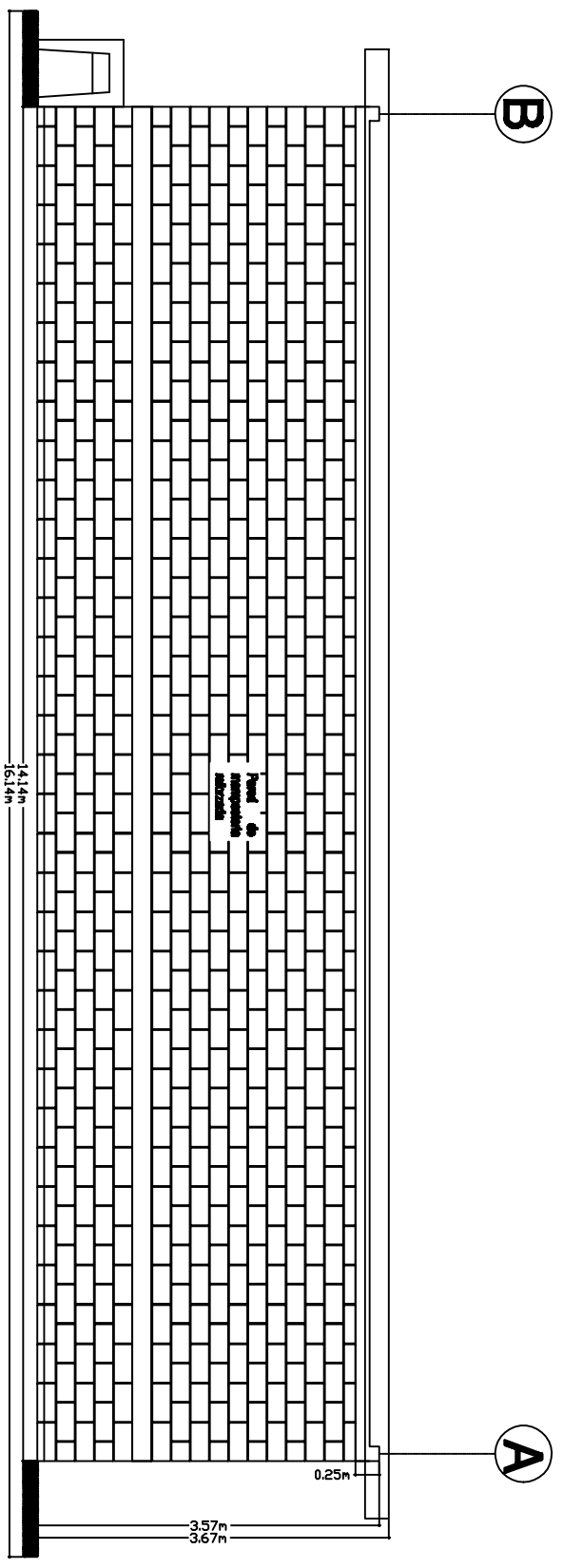
CUADRO COMPARATIVO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN BLOQUES DE CONCRETO. PERIDO 1995 - 2004. SEGÚN CATEGORIAS DE FABRICAS.

| TIPO | 1995 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 1996 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 1997 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 1998 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 1999 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2000 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2001 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2002 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2003 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2004 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2005 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| INDUSTRIALES | 799.5 | 101.3 | 965.7 | 123.8 | 1068.9 | 137.0 | 1181.5 | 151.5 | 1630.3 | 209.0 | 894.3 | 114.7 | 1047.6 | 134.3 | - | - | 1010.4 | 129.1 | 1125.2 | 144.3 | 1130.6 | 145.0 |
| Empresas | (05) | | (05) | | (05) | | (03) | | (04) | | (02) | | (02) | | | | (04) | | (02) | | (01) | |
| SEMI - INDUSTRIALES | 485.1 | 62.2 | 602.9 | 77.3 | 672.3 | 86.2 | 828.4 | 106.2 | 822.6 | 105.5 | 694.1 | 87.2 | 669.1 | 85.8 | - | - | 494.5 | 63.2 | 470.3 | 60.3 | 477.8 | 61.3 |
| Empresas | (25) | | (30) | | (62) | | (30) | | (13) | | (40) | | (05) | | | | (28) | | (18) | | (15) | |
| ARTESANALES | 232.0 | 29.7 | 502.6 | 64.4 | 522.0 | 66.9 | 537.0 | 68.9 | 537.6 | 68.9 | 459.7 | 58.9 | 504.9 | 67.3 | - | - | 306.4 | 39.2 | 268.7 | 34.4 | 286.9 | 38.0 |
| Productores | (30) | | (10) | | (9) | | (10) | | (20) | | (05) | | (02) | | | | (03) | | (01) | | (01) | |

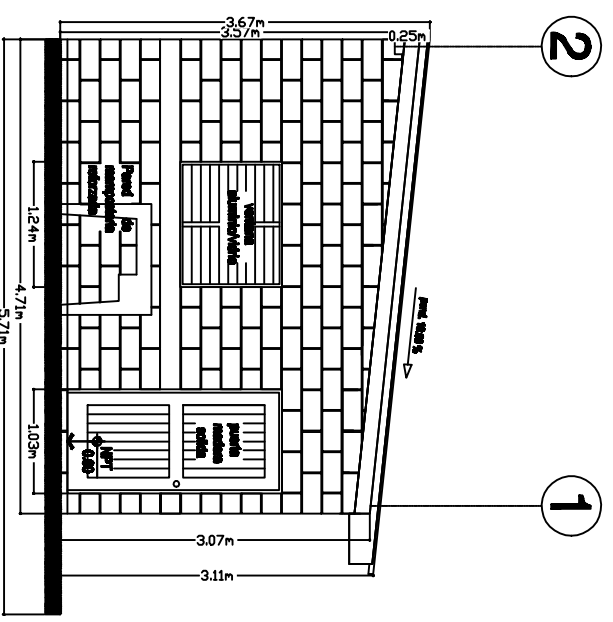
RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION 780 PSI (RNC)



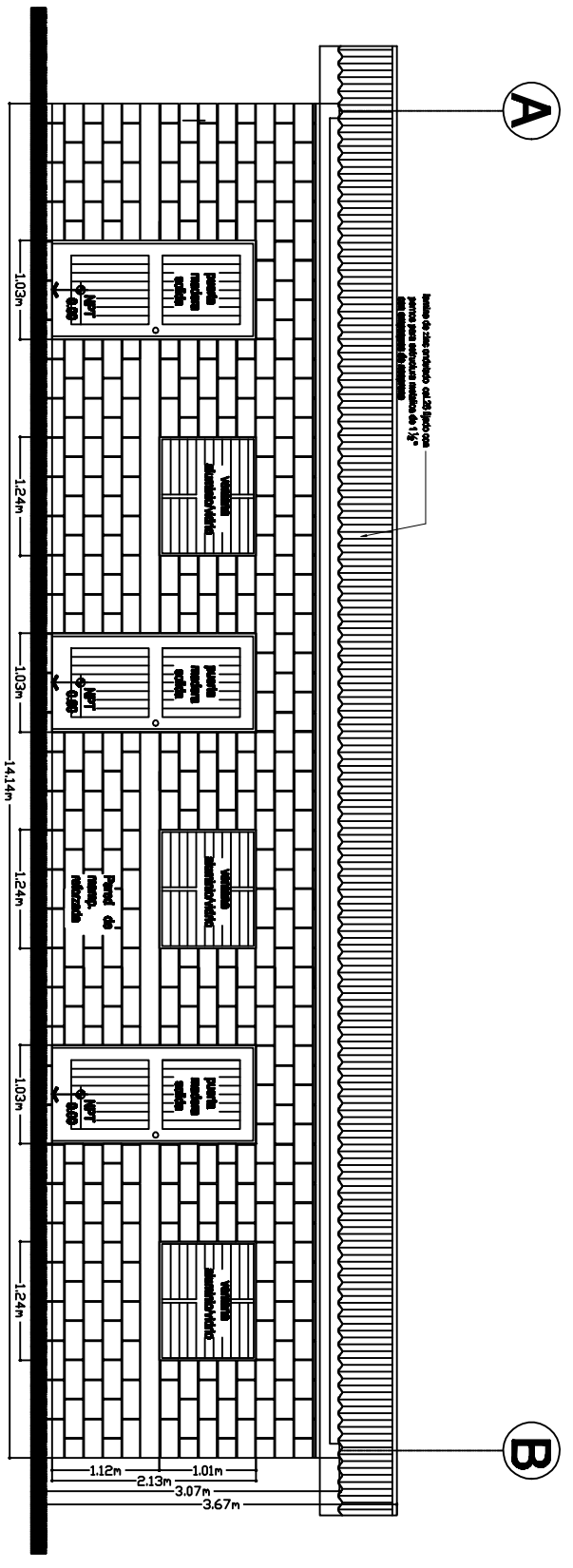
| 2006 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA | 2007 f'c (psi) | % RESPECTO A NORMA |
|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1047.9 | 134.3 | 1002.4 | 128.5 |
| (04) | | (04) | |
| 653.3 | 83.8 | 615.3 | 78.9 |
| (17) | | (13) | |
| ***** | ***** | ***** | ***** |
| ***** | | ***** | |



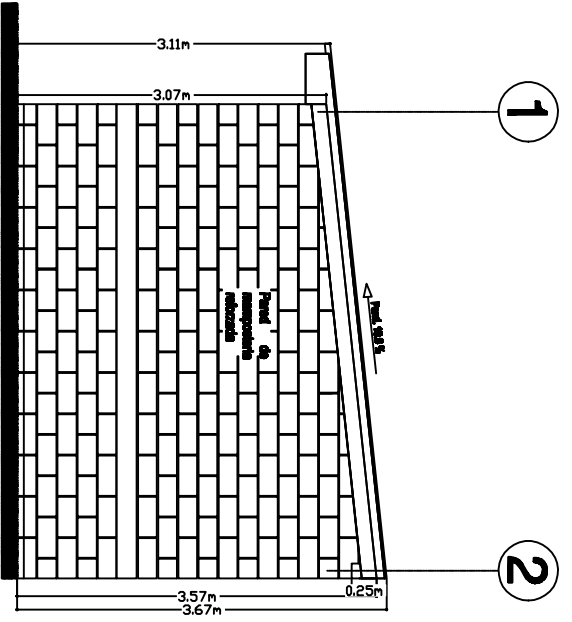
ELEVACION POSTERIOR D
 ESCALA: 1:75



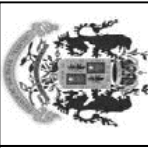
ELEVACION POSTERIOR C
 ESCALA: 1:75



ELEVACION POSTERIOR A
 ESCALA: 1:75



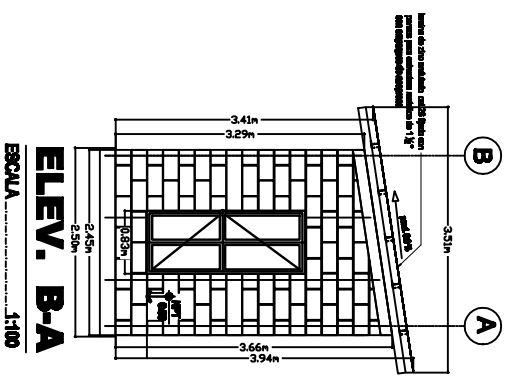
ELEVACION POSTERIOR B
 ESCALA: 1:75



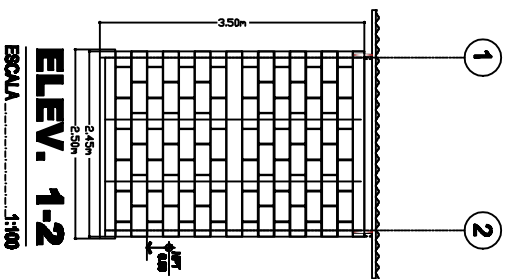
UNAM - MAMAGUA

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------|--|---------------|--|---------|--|---|--|------|--|-------------|--|
| AUTORES: | | MAMAGUA | | DEPARTAMENTO: | | MAMAGUA | | ASESORAMIENTO: | | HOJA | | CONSECUTIVO | |
| PLANO ELEVACION DE AD.MON | | | | | | | | ING. YADERO ALEJANDRO RAMIRO DIBUJOS: JAIY CHAVARRA | | 7 | | 7 | |
| PROYECTO BL. QUERA - ADOQUINERA | | | | | | | | ING. YADERO ALEJANDRO RAMIRO REVISADO POR: YADERO ALEJANDRO RAMIRO | | 9 | | 8 | |
| | | | | | | | | ING. YADERO ALEJANDRO RAMIRO REVISADO POR: YADERO ALEJANDRO RAMIRO | | | | FECHA: 2018 | |

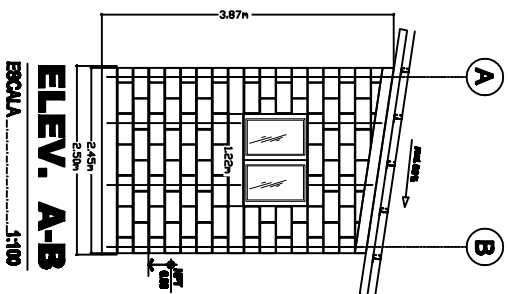




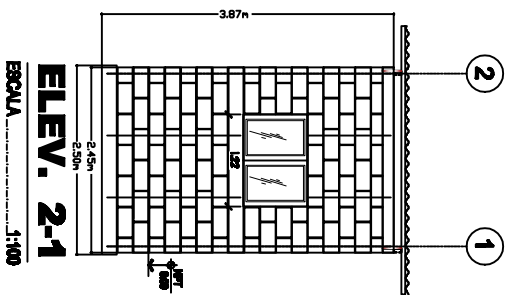
ELEV. B-A
ESCALA 1:100



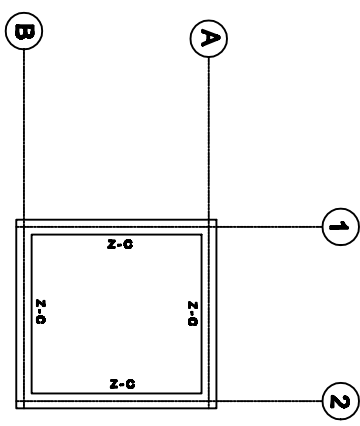
ELEV. 1-2
ESCALA 1:100



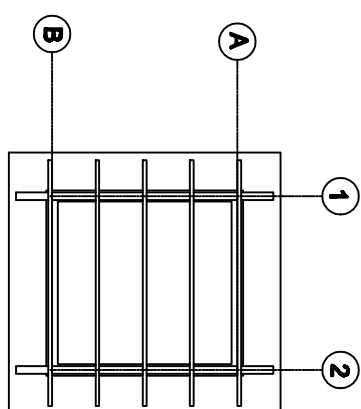
ELEV. A-B
ESCALA 1:100



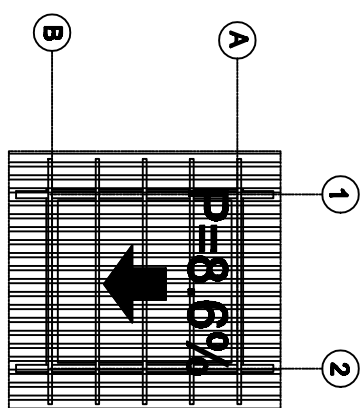
ELEV. 2-1
ESCALA 1:100



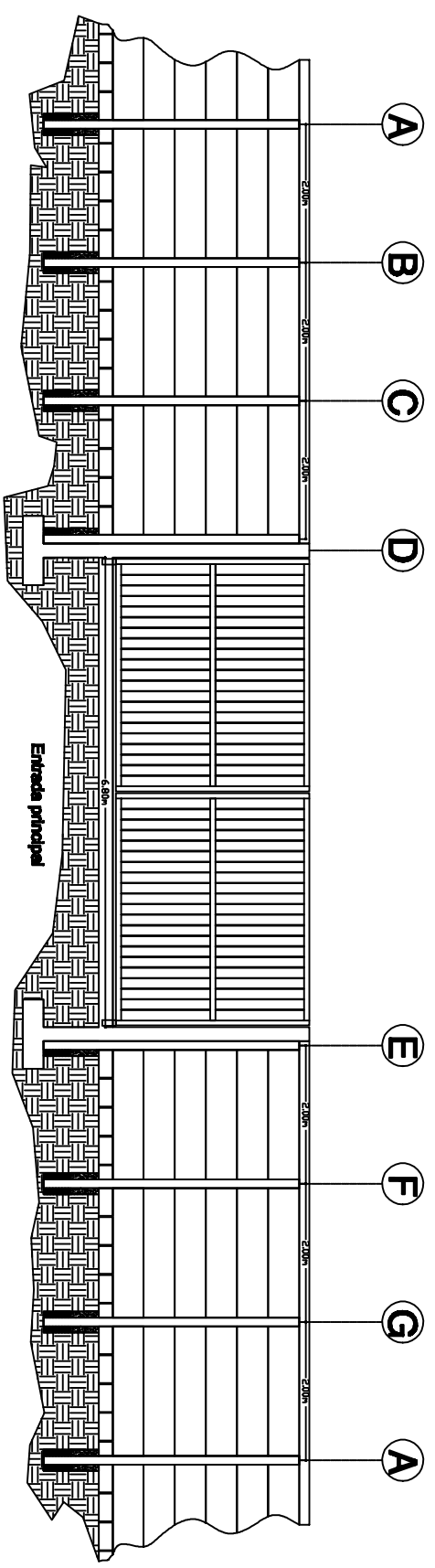
PLANTA DE FUNDACION
ESCALA 1:100



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
ESCALA 1:100



PLANTA DE TECHO
ESCALA 1:100



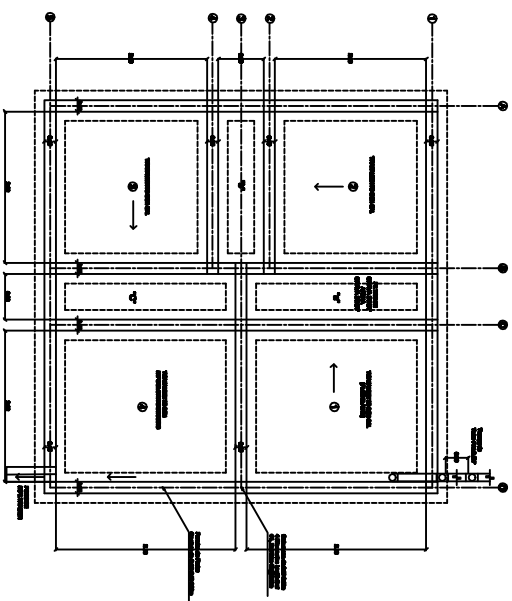
ELEV DEL MURO PERIMETRAL
ESCALA 1:100



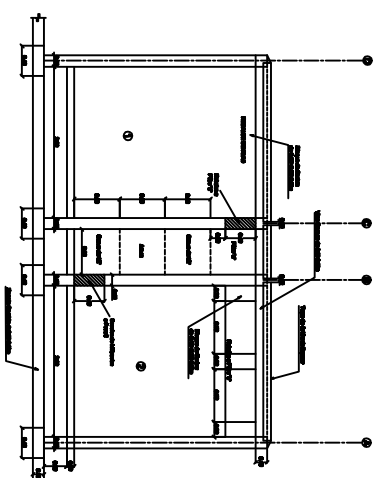
UNAM - MANA GUA

| | | | | | | | |
|------------|--------|---------------|--------|--------------------------------|----------------------------|------|---------|
| MUNICIPIO: | MASAYA | DEPARTAMENTO: | MASAYA | ASesoramiento: | DR. VICTOR ALVARADO ARANDA | HOLA | CONSEJO |
| | | | | DISEÑO: | REVISADO POR: | 8 | ESCALA |
| | | | | ANAY CHAVARRIA | LIZBETH HERNANDEZ RUIZ | 9 | 1:50 |
| | | | | PROYECTO BLOQUERA - ADOQUINERA | DISEÑADO POR: | | FECHA |
| | | | | | DANIEL MOLINA LAMOLINA | | 2023 |

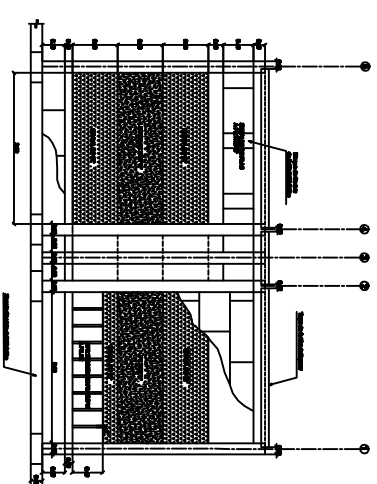




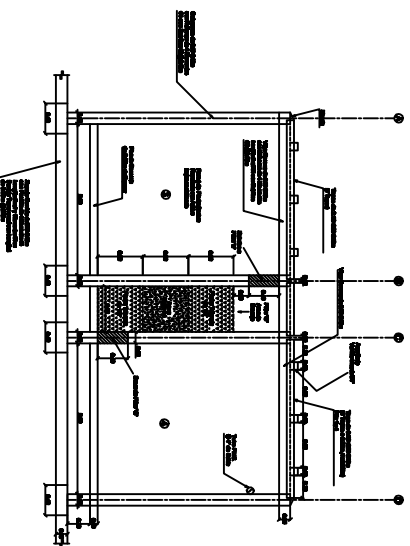
PLANTA ARQUITECTONICA
ESCALA: 1:95



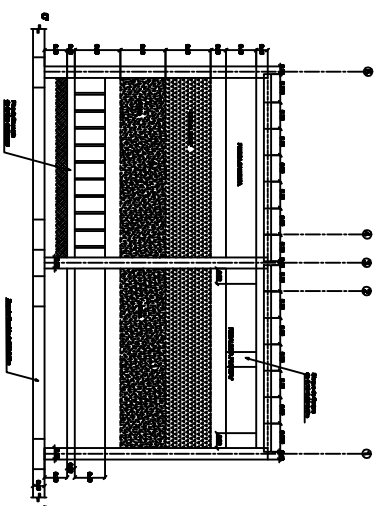
ELEVACION ARQUITECTONICA 1-2
ESCALA: 1:100



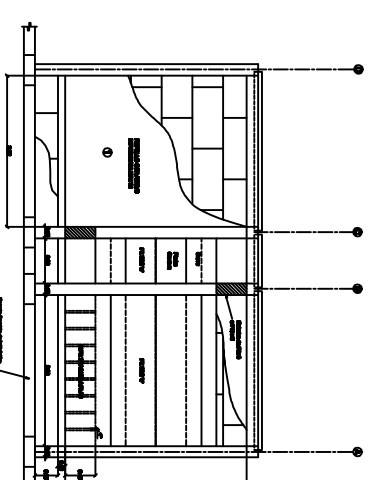
ELEVACION ARQUITECTONICA 2-3
ESCALA: 1:100



ELEVACION ARQUITECTONICA 3-4
ESCALA: 1:100



ELEVACION ARQUITECTONICA 4-1
ESCALA: 1:100



ELEVACION ARQUITECTONICA 2-1
ESCALA: 1:100



UNAM - MANA GUA

| | | | | | | | |
|---------------|--|-------------------------|---------------|--------------------------------|-------------|------|----------|
| AUTORIDAD: | | MARACAIBO | DEPARTAMENTO: | MARACAIBO | ASIGNATURA: | HOLA | CONSEJO: |
| PROYECTO: | | PLANO DE PILAS SEPTICAS | | PROYECTO BLOQUERA - ADOQUINERA | | 9 | ESCALA: |
| DISEÑADO POR: | | JAVIER GONZALEZ | | REVISADO POR: | | 9 | FECHA: |
| DISEÑADO POR: | | DAVID RAMIREZ | | REVISADO POR: | | | 2011 |





UNAN - MANAGUA

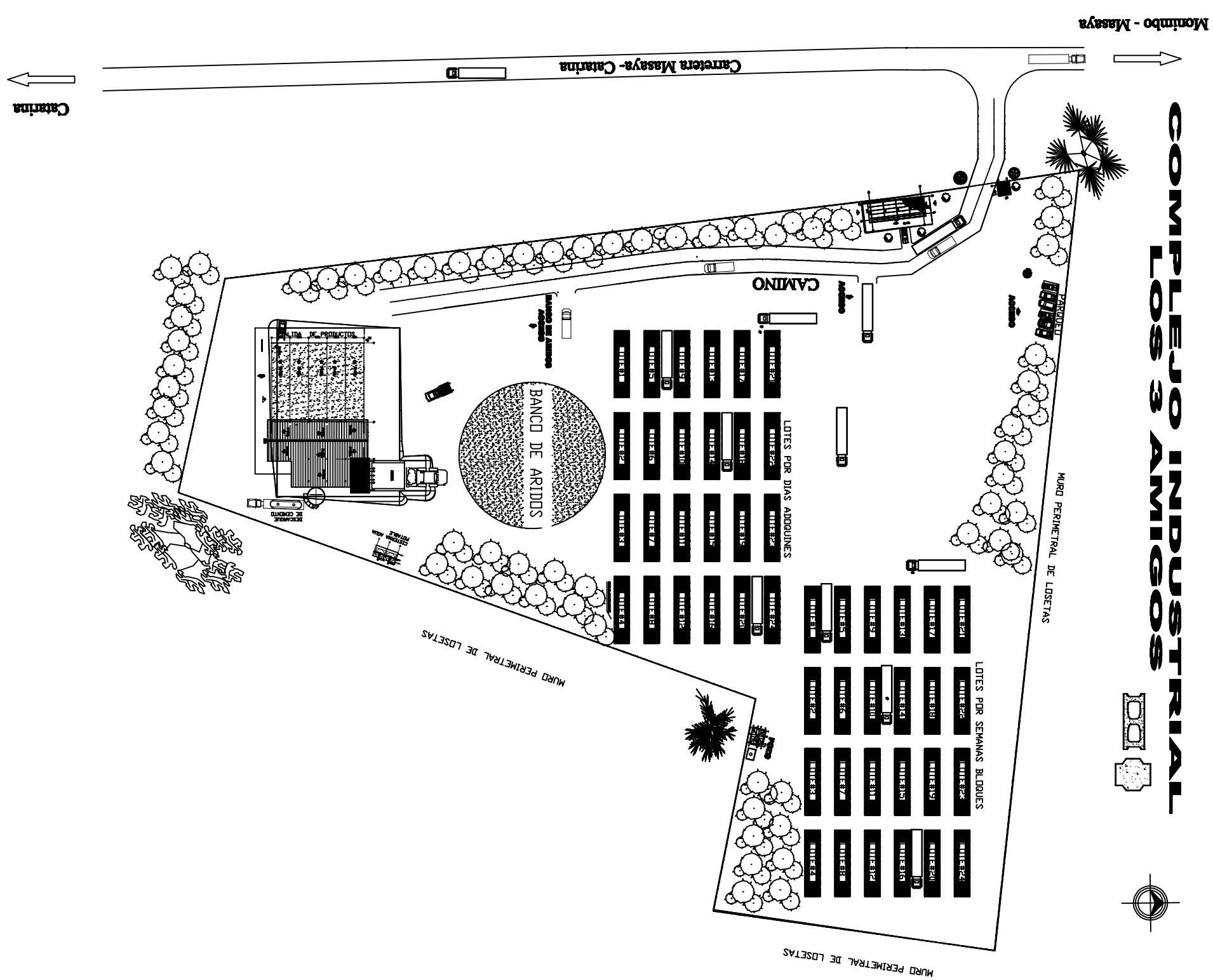


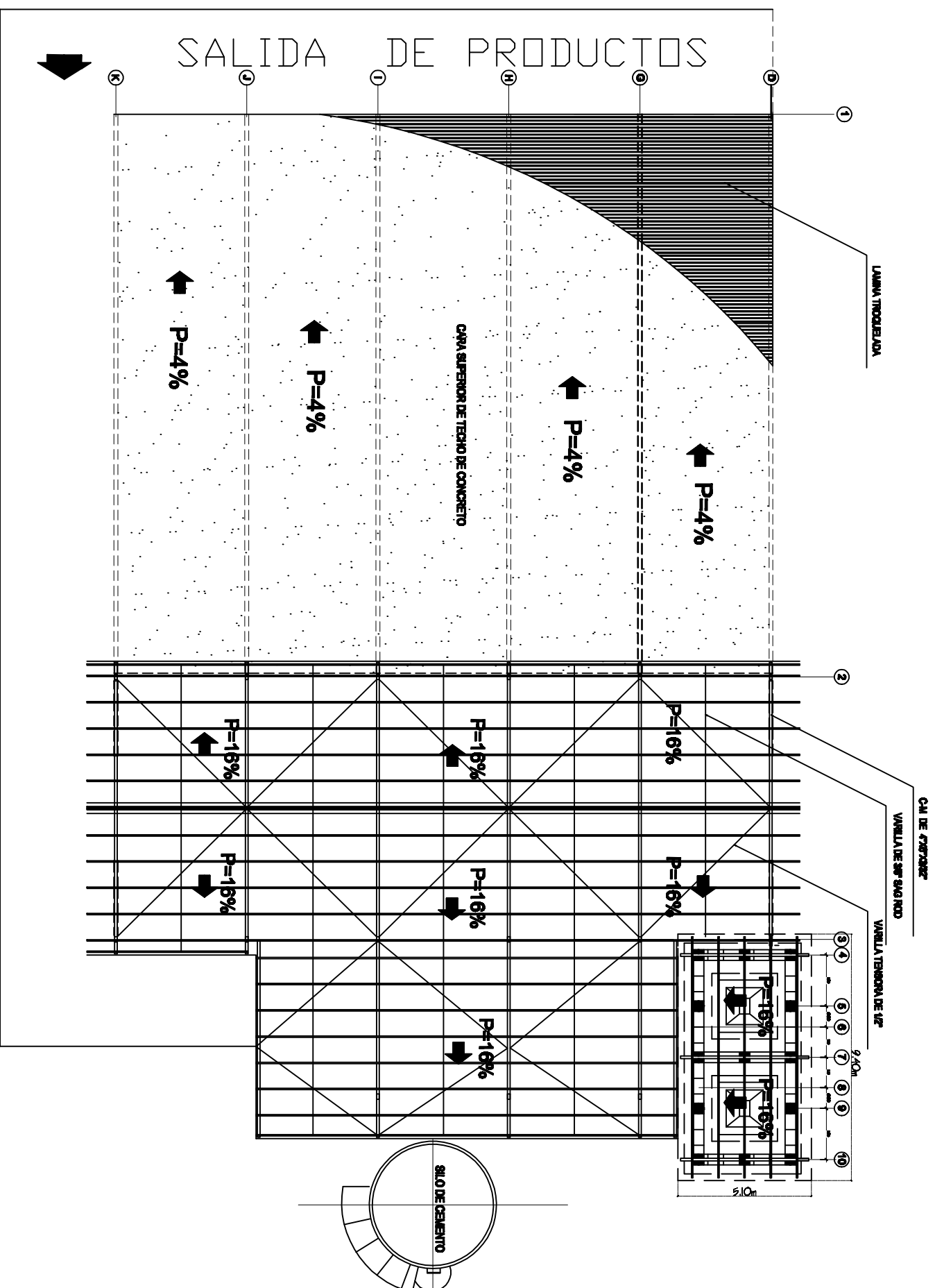
MUNICIPIO: MASAYA
 DEPARTAMENTO: MASAYA
 PROYECTO BLOQUERA - ADOQUINERA

ASESORAMIENTO: ING. YUBERT HERNANDEZ BARRIOS
 DISEÑADO POR: [Blank]
 REVISADO POR: [Blank]

ESCALA: 1:500
 HOJA: 2
 CONSECUTIVO: 3

COMPLEJO INDUSTRIAL LOS 3 AMIGOS





PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
 ESCALA: 1:200



UNAM - MANAAGUA

| | | | | | | | | | |
|------------|--------|---------------|--------|----------------|--------------------------|-------|---|------------|---------|
| MADESEÑOS: | MARAYÁ | DEPARTAMENTO: | MARAYÁ | ASESORAMIENTO: | ING. YADER AYSOLANO BAÑO | HOLA: | 4 | CONSEJUNO: | 1 |
| | | | | DIBUJOS: | JHANY CHAVARRA | | 9 | ESCALA: | MODULO |
| | | | | | UMEL HERNANDEZ NAZ | | | FECHA: | ATLANTI |
| | | | | | DAVIEL NOUAS HERNANDEZ | | | | |

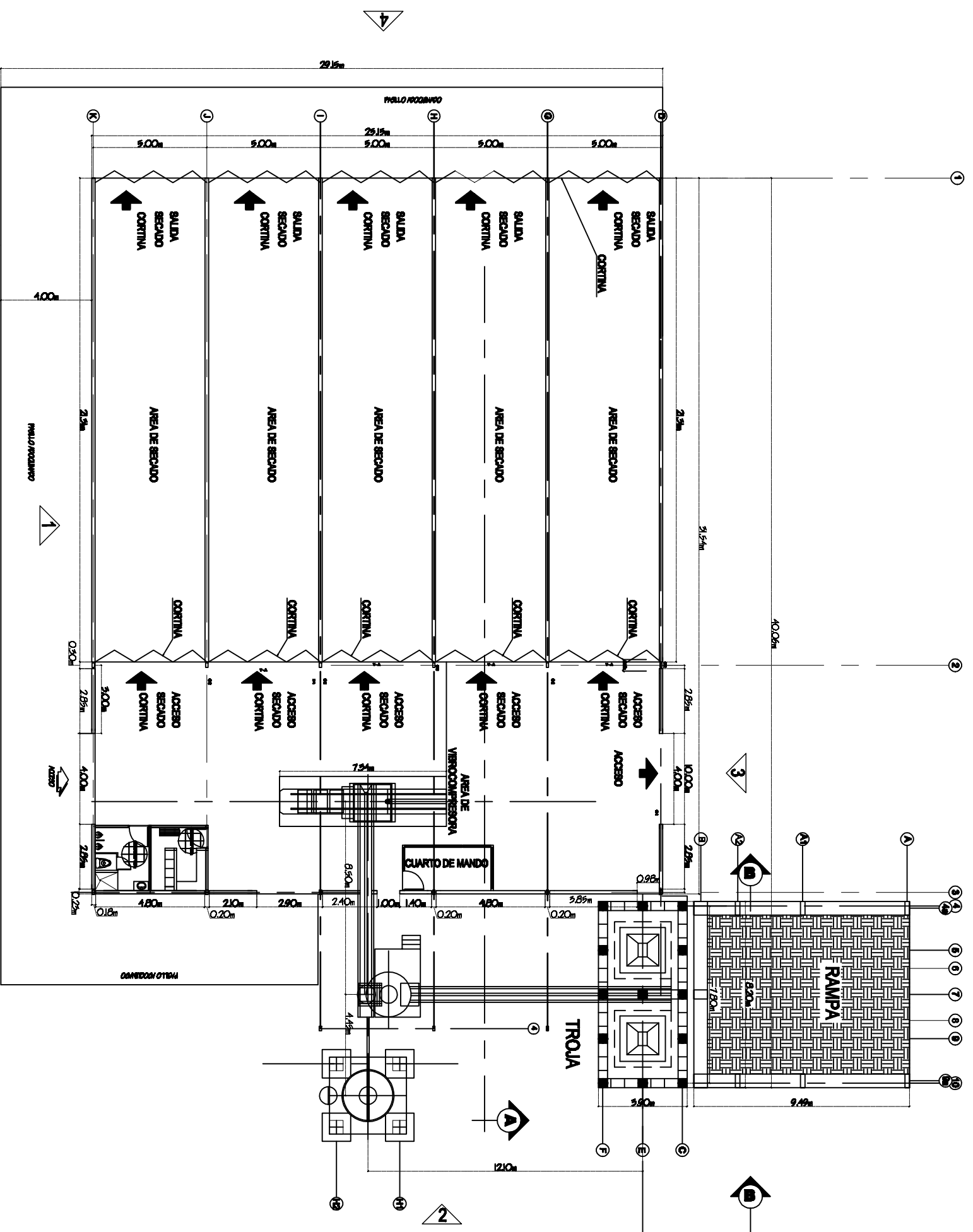




UNMAN - MANNA GUA

PLANTA DE DISTRIBUCION ARQUITECTONICA

ESCALA: 1:210



| | | | | | | | | | |
|------------|-------|---------------|-------|----------------|----------------------------|-------|---|----------|----------|
| MUNICIPIO: | MAAYA | DEPARTAMENTO: | MAAYA | ASESORAMIENTO: | ING. YADER AVENDANO BARRIO | HORA: | 3 | CONSEJO: | 3 |
| | | | | DISEÑO: | REVISADO POR: | | | BOCA: | 3 |
| | | | | JIMMY CHAVARRA | JAMES HERNANDEZ RUIZ | | | REDA: | 3 |
| | | | | | DISEÑADO POR: | | | FECHA: | 11/02/21 |
| | | | | | DABE, ROSAS MENDOZA | | | ALTO: | 11/02/21 |

