

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TESIS DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON
MENCION EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UN TREN DE
LAMINACIÓN DE ALAMBRÓN QUE FORTALEZCA LA
INTEGRACIÓN VERTICAL EN LA EMPRESA ACERÍA DEL
ECUADOR C.A. ADELCA**

ING. ELKIN ESMELDIN CORREA JAIMES

DIRECTOR: ING. FERNANDO SOLA YÉPEZ, MBA.

QUITO, 2014

DIRECTOR:

Ing. Fernando Sola Yépez, MBA.

INFORMANTES:

Ing. Darwin Ramírez Cárdenas, MBA.

Ing. Marcelo Salazar Lozada, MBA.

DEDICATORIA

A Dios:

Por darme la dicha de la vida; por regalarme los medios necesarios para continuar mi formación profesional y crecimiento personal, siempre de su mano.

A mis padres:

Quienes permanentemente me apoyaron con su espíritu alentador. Hoy padre aunque estés a la presencia de Dios, sé que te unirías a mi felicidad junto al lado de mi madre, mujer encantadora con la que nos enseñaste a caminar por la vida con firmeza y amor.

A mi esposa y a mi hija:

Fuentes de inspiración, que me apoyaron desde el inicio del camino, comprendiendo mi ausencia en casa y mis esfuerzos para lograr éste objetivo; tengo la convicción que sin sus fuerzas y ánimos no hubiese podido continuar.

A toda mi querida familia:

Son ellos que complementan la felicidad de mi existencia; tengo dos hermanas, un hermano, dos cuñados, una sobrina, un sobrino, un suegro, una suegra y muchos otros familiares que comparten conmigo este importante momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, a mi querida familia por su infinito apoyo, a todos los profesores que me enriquecieron con sus enseñanzas y anécdotas, a mi director de tesis (Ing. Fernando Sola M.B.A) por sus importantes aportes, a mis dos asesores de tesis (Ing. Darwin Ramírez Phd y Marcelo Salazar M.B.A) y un agradecimiento muy especial a los que en Adelca C.A., me ayudaron con información y orientación, datos muy importantes para la validez y entendimiento del estudio.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
1 ANÁLISIS SITUACIONAL.....	2
1.1 ANTECEDENTES DE LA COMPAÑÍA ACERIA DEL ECUADOR, ADELCA CA.	2
1.2 HISTORIA Y ANTECEDENTES DEL ALAMBRÓN.....	2
1.3 PROCESOS DE FUNDICIÓN, LAMINACIÓN Y TREFILACIÓN.....	4
1.3.1 Proceso de fundición (Acería).....	4
1.3.2 Proceso de laminación (Laminados).....	6
1.3.3 Proceso de Trefilación (Trefilados).....	8
1.4 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.4.1 Diseño de estrategias.....	18
2 ESTUDIO DE MERCADOS.....	20
2.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	21
2.2 OFERTA DE LA PRODUCCIÓN DE ALAMBRÓN.....	22
2.2.1 Proyección de la Oferta.....	23
2.3 DEMANDA DEL CONSUMO DEL ALAMBRÓN EN EL ECUADOR.....	26
2.4 DEMANDA INSATISFECHA.....	32
2.5 INVESTIGACIÓN TÉCNICA.....	32
2.5.1 Producto del Alambre.....	33
2.5.2 Precio del Alambre.....	33
2.5.3 Competencia del mercado del alambre.....	35
3 ESTUDIO TÉCNICO.....	38
3.1 INGENIERÍA DE PROYECTO.....	38
3.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y VENTAS.....	38

3.3	PROCESOS Y TECNOLOGÍAS	38
3.3.1	Descripción del proceso productivo de varilla y/o alambón.....	39
3.3.2	Flujograma del proceso	47
3.3.3	Mano de obra, máquinas, equipos y herramientas	55
3.3.4	Descripción de las instalaciones necesarias	58
3.3.5	Distribución Física	58
3.3.6	Factores que determinan la localización	58
3.3.6.1	Localización.....	59
3.3.6.2	Factores de Localización.....	60
3.3.6.3	Método Cualitativo por puntos	61
3.3.6.4	Ubicación de la empresa	61
3.4	INSUMOS REQUERIDOS	63
4	ESTUDIO FINANCIERO.....	65
4.1	SITUACIÓN ECONÓMICA EN EL ECUADOR.....	65
4.2	NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL	65
4.2.1	Inversión total para el montaje del tren.....	67
4.2.1.1	Inversión en activos fijos o tangibles.....	68
4.2.1.2	Inversión en Activos Diferidos o Intangibles	72
4.2.1.3	Capital de Trabajo.....	73
4.2.2	Costos indirectos de fabricación	74
4.2.3	Gastos Operacionales	74
4.2.4	Fuentes de financiamiento.....	74
4.3	ESTRUCTURA DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO	75
4.3.1	Presupuesto de Costos.....	78
4.3.1.1	Costos variables	79
4.3.1.2	Costos fijos.....	82
4.3.2	Gastos administrativos	85
4.3.3	Gastos de ventas	86
4.3.4	Gastos financieros	86
4.4	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO.....	90
4.4.1	Presupuesto de ingresos	90

4.4.2 Ingresos por ventas.....	90
4.4.3 Estado de resultado	92
4.5 BALANCE GENERAL.....	95
4.6 FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.....	95
4.7 ÍNDICES DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO	96
4.7.1 Determinación del Valor Actual Neto (VAN)	96
4.7.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	98
4.7.3 Período de recuperación de la inversión (PRI)	99
4.7.4 Relación costo beneficio	100
4.7.5 Punto de equilibrio	102
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
5.1 CONCLUSIONES.....	105
5.2 RECOMENDACIONES	107
GLOSARIO DE TÉRMINOS	109
BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	113
ANEXO 1	114
ANEXO 2	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Transformación de chatarra en palanquilla.....	5
Figura 2.	Entrada al proceso: Chatarra.....	5
Figura 3.	Salida del proceso: Palanquilla.....	5
Figura 4.	Proceso de laminación.....	7
Figura 5.	Entrada al proceso: Palanquilla; Salida del proceso: Varilla, alambón.....	8
Figura 6.	Proceso de producción de trefilados.....	9
Figura 7.	Productos terminados de trefilación.....	10
Figura 8.	Diagrama de proceso integral (Fundición, Laminados, Trefilados).....	11
Figura 9.	Análisis FODA.....	14
Figura 10.	Proyección oferta del alambón en el Ecuador.....	26
Figura 11.	Proyección de la demanda del alambón en el Ecuador.....	31
Figura 12.	Alambón en el Ecuador.....	33
Figura 13.	Flujograma del proceso del alambón de la empresa ADELCA C.A.....	49
Figura 14.	Diagrama de bloque para alambón.....	51
Figura 15.	Diagrama industrial.....	53
Figura 16.	Diagrama industrial con simbología detallada para la fabricación de Alambón.....	55
Figura 17.	Ubicación del proyecto.....	62
Figura 18.	Análisis y determinación del punto de equilibrio en dólares.....	104

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Matriz de evaluación de factores internos	16
Cuadro 2. Matriz de evaluación de factores externos.....	17
Cuadro 3. Correlación FODA para definición de estrategias.....	19
Cuadro 4. Oferta del alambre en el Ecuador	23
Cuadro 5. Proyección de la oferta del alambre en el Ecuador	25
Cuadro 6. Resumen de proyección de la oferta del alambre en el Ecuador	25
Cuadro 7. Importaciones del alambre en el Ecuador	28
Cuadro 8. Consumo de alambre en el Ecuador	29
Cuadro 9. Empresas que consumen alambre en el Ecuador.....	29
Cuadro 10. Proyección de la demanda del alambre en el Ecuador	30
Cuadro 11. Resumen de proyección de la demanda del alambre en el Ecuador.....	31
Cuadro 12. Demanda insatisfecha de alambre en el Ecuador	32
Cuadro 13. Productos elaborados con alambre	34
Cuadro 14. Lista de precios de productos trefilados de la empresa ADELCA C.A.	36
Cuadro 15. Presupuesto de ingresos proyectados	40
Cuadro 16. Descripción de simbología	48
Cuadro 17. Maquinaria y equipo	57
Cuadro 18. Matriz Macro-localización	62
Cuadro 19. Clasificación de los aceros por su contenido de carbono	63
Cuadro 20. Inversión total	68
Cuadro 21. Inversión fija.....	68
Cuadro 22. Adecuaciones.....	70
Cuadro 23. Maquinaria y equipo	70
Cuadro 24. Utensilios y accesorios	71
Cuadro 25. Equipos de computación.....	71
Cuadro 26. Equipos de oficina	72
Cuadro 27. Muebles y enseres.....	72
Cuadro 28. Inversión en activos diferidos ó intangibles	73

Cuadro 29. Capital de trabajo.....	75
Cuadro 30. Estructura de financiamiento.....	76
Cuadro 31. Factores para tabla amortización del préstamo.....	76
Cuadro 32. Tabla de amortización.....	78
Cuadro 33. Compras y materia prima.....	79
Cuadro 34. Detalle total costo palanquilla.....	79
Cuadro 35. Materiales directos.....	80
Cuadro 36. Mano de obra directa.....	81
Cuadro 37. Insumos.....	81
Cuadro 38. Mano de obra indirecta.....	82
Cuadro 39. Reparación y mantenimiento.....	83
Cuadro 40. Seguros.....	83
Cuadro 41. Depreciación de los activos fijos.....	84
Cuadro 42. Amortización.....	85
Cuadro 43. Gastos administrativos.....	85
Cuadro 44. Gastos de ventas.....	86
Cuadro 45. Gastos financieros.....	87
Cuadro 46. Costos de producción anuales.....	88
Cuadro 47. Proyección costos de producción anuales.....	89
Cuadro 48. Proyección de ingresos de la empresa ADELCA C.A.....	91
Cuadro 49. Estado de resultados proyectado a 10 años.....	93
Cuadro 50. Flujo de caja del inversionista.....	94
Cuadro 51. Balance General.....	95
Cuadro 52. Valor actual neto.....	97
Cuadro 53. Cálculo de la TIR.....	98
Cuadro 54. Periodo de recuperación de la inversión.....	100
Cuadro 55. Relación costo/beneficio.....	101
Cuadro 56. Análisis y determinación del punto de equilibrio en dólares.....	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Nómina	114
Anexo 2. Diseño planta producción de alambrón en la empresa ADELCA C.A. (Alóag).....	115

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación, cuyo tema es analizar un “estudio de factibilidad para el montaje de un tren de laminación de alambón que fortalezca la integración vertical en la empresa Acería del Ecuador C.A. ADELCA.”, se planteó el primer objetivo que es el de analizar las principales características del alambón, su composición y estructura; el mismo que se cumplió al desarrollar el primer capítulo que trata de las características del alambón y su importancia en el mercado ecuatoriano.

También se planteó un segundo objetivo específico el cual establece la demanda en el estudio de mercado, al desarrollar el capítulo dos.

Se estudió la oferta y demanda del alambón en el mercado ecuatoriano, su posicionamiento y competencia.

Además, se planteó un tercer objetivo específico el cual investiga al estudio técnico, la factibilidad de la macro y micro ubicación y la implantación del proceso de fabricación del alambón en la ingeniería del proyecto, con su requerimiento de materia prima, mano de obra y su desarrollo sostenible.

Por último, se planteó un cuarto objetivo específico el cual analiza la viabilidad financiera del inversionista mediante la evaluación económica del proyecto, las fuentes de financiamiento, su evaluación económica y financiera, estado de resultados, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y el Período de Recuperación de la inversión. Cabe señalar que en el capítulo quinto se plantean las principales conclusiones y recomendaciones de la presente investigación.

INTRODUCCIÓN

Para entender cada uno de los fundamentos de este estudio y el lenguaje utilizado en la interpretación del mismo, es importante profundizar en lo que es ACERIA DEL ECUADOR, ADELCA C.A. y sus procesos de fabricación a nivel general.

ADELCA C.A., es una empresa 100% Ecuatoriana, la cual hace 50 años inició sus actividades de fabricación de varillas de acero para la construcción, siendo ésta la primera industria de éste tipo en el Ecuador.

Actualmente la empresa cuenta con una planta en Alóag, pequeño sector del Cantón Mejía de la provincia de Pichincha; sus 15 hectáreas de terreno, 1200 colaboradores y su tecnología moderna, que le permite trabajar de una manera sistemática sus tres grandes procesos de fabricación.

En este trabajo se muestra la razón de ser de la empresa, y los tres macro-procesos que se interconectan sistemáticamente y de una manera continua; es por ello que se requiere potencializarlos a través de una integración vertical con sus materias primas. Para éste estudio se analiza un único producto, el alambrón.

1 ANÁLISIS SITUACIONAL

En éste capítulo se analizan algunos temas que son base fundamental para el buen entendimiento de lo que es la compañía Adelca C.A., sus factores internos y externos mediante análisis FODA, sus tres grandes procesos industriales manejados internamente, conceptos generales y también una pequeña historia de la evolución del alambión.

1.1 ANTECEDENTES DE LA COMPAÑÍA ACERIA DEL ECUADOR, ADELCA CA.

En 1963, un grupo de empresarios ecuatorianos asumieron el reto de entregarle al país una industria del acero, que en forma técnica y económica, cubriera las necesidades del sector de la construcción y afines.

Desde su creación, ADELCA C.A. ha mantenido una permanente innovación en sus sistemas de producción y en los servicios prestados a sus clientes, siendo necesario reinvertir sus beneficios, con la finalidad de dotarle a la empresa de una tecnología avanzada y personal capacitado.

Los logros hasta aquí alcanzados demuestran que el desafío inicial ha sido ampliamente superado, lo que permite hoy garantizar, la entrega de productos de calidad, con precios competitivos, en el menor tiempo posible.

1.2 HISTORIA Y ANTECEDENTES DEL ALAMBRÓN

El alambre se emplea desde muchos siglos antes de nuestra era. El procedimiento de fabricación más antiguo consistía en batir láminas de metal hasta darles el espesor requerido, y cortarlas luego en tiras estrechas que se redondeaban a golpes de martillo para convertirlas en alambre. Dicho procedimiento se aplicó hasta mediados del siglo XIV. Sin embargo, en excavaciones arqueológicas se han encontrado alambres de latón de hace más

de 2000 años que al ser examinados presentaron indicios de que su fabricación podría atribuirse al procedimiento de la hilera. Hilera es una plancha de metal, que posee varios agujeros de distintos diámetros.

Al metal que se quiere convertir en alambre se le da primero la forma de una barra, y después se adelgaza y se saca punta a uno de los extremos de la barra para pasarla sucesivamente por los distintos agujeros de la hilera, de mayor a menor, hasta que la barra de metal quede convertida en alambre del grosor deseado. En Inglaterra se empezaron a producir alambres con la ayuda de maquinarias a mediados del siglo XIX. En esta clase de máquinas, muy perfeccionadas posteriormente, basadas en el principio de la hilera, todas las operaciones son mecánicas y sustituyen con admirable rapidez y rendimiento el antiguo trabajo manual.

El origen del Alambrón está en el proceso de colado y subsecuentemente de la Palanquilla allí formada, la cual es precalentada en un horno, usualmente a gas, que la calienta luego es pasada por varios rodillos que giran en sentidos inversos y que, aparte de esta condición de rotación ejercen una presión perpendicular al eje del Alambrón, hasta obtener su forma y dimensión final, cuando menor es la sección que se desea obtener mayor será el número de cilindros requeridos, es importante recalcar además, que este proceso de conformado se lo realiza con el metal caliente, para de esta manera disminuir los esfuerzos y la energía mecánica requerida para conformarlo.

Sin embargo su temperatura es cuidadosamente controlada ya que un excesivo calor determinaría una adherencia a los rodillos así como un eventual deterioro de los mismos, usualmente estos rodillos son elaborados en aceros aleados con cromo níquel y molibdeno y son conformados por colado, como es evidente, suelen estar adecuadamente refrigerados por su interior.

Además del conformado anteriormente descrito es necesario controlar las condiciones de enfriamiento para que el alambrón de Acero sea dúctil ya que un enfriamiento rápido puede provocar en él un endurecimiento irregular que se traduce en fragilidad del producto. La composición del Alambrón de Acero puede variar según la aplicación y el proceso utilizado pero suele ser corriente encontrarlo con contenidos de carbón de alrededor de

0.8%, proporciones de otros elementos como el fósforo del 0.48 %, manganeso del 0.30% entre otros.

Para que el Alambión de Acero tenga adecuadas propiedades mecánicas, requiere de una corriente de aire durante el proceso de Laminación, es necesario anotar que el Alambión de Acero debe ingresar al proceso de Laminación a una temperatura de aproximadamente 1000 C para terminar a una temperatura similar a la del ambiente.

1.3 PROCESOS DE FUNDICIÓN, LAMINACIÓN Y TREFILACIÓN

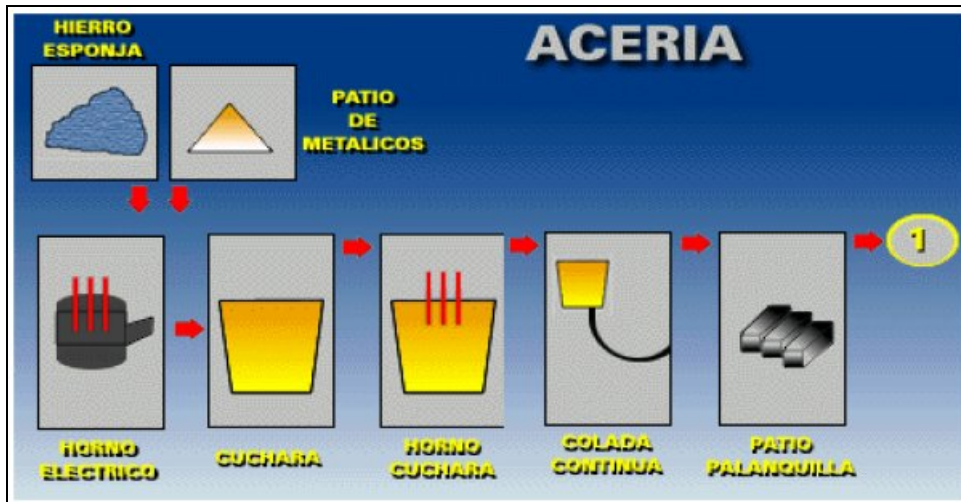
Se describen los principales procesos entorno al “Alambión”, incluyendo el proceso siguiente a su fabricación.

1.3.1 Proceso de fundición (Acería)

Proceso de transformación de chatarra en palanquilla; empieza en el patio de metálicos ó en algunos casos con el hierro esponja, horno eléctrico, cuchara, horno cuchara, colada continua y por último por el patio palanquilla., tal como lo indica la figura No. 1.

Este proceso de transformación de chatarra en palanquilla, inicia desde la recepción del material metálico (chatarra) ya clasificada y libre de otros materiales ajenos al proceso. Este material es mezclado en el horno eléctrico con otros elementos que darán las características químicas del producto final; todo esto alcanza una temperatura de 1600 °C para poder pasar al horno cuchara quien mantiene la temperatura necesaria del proceso. Posteriormente, éste líquido se somete a unas pruebas de laboratorio en el horno cuchara, verificando que las composiciones químicas de la palanquilla estén dentro de los parámetros establecidos de calidad para dar continuidad al siguiente proceso. Finalmente, esta colada es transportada a los moldes que darán su forma específica no sin antes pasar por los sistemas de enfriamiento con agua y las cizallas de corte que darán su longitud; todo este producto terminará en el patio de producto final ó de palanquilla.

Figura No. 1. Transformación de chatarra en palanquilla



Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

En la figura No. 2 se describe la entrada al proceso "Chatarra", así:

Figura No. 2. Entrada al proceso: Chatarra



Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Este proceso ayuda a disminuir la importación de palanquilla, a utilizar la chatarra y transformarla en producto intermedio, de esta manera ayuda a preservar el medio ambiente, tal como lo indica la figura No. 3.

Figura No. 3. Salida del proceso: Palanquilla



Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Estos lingotes de acero “Palanquilla”, ingresarán al proceso de laminación, y de esta manera se obtendrán nuevos productos terminados.

1.3.2 Proceso de laminación (Laminados)

Para el proceso de laminación (producir varilla ó alambón) es utilizada como materia prima la palanquilla, la cual viene con sus medidas específicas y características especiales del proceso de fundición anteriormente mencionado. Este material es precalentado en el horno hasta alcanzar una temperatura de 1.150 grados aproximadamente para iniciar su proceso en el tren de laminación.

El tren de laminación está conformado inicialmente por unas cajas desbastadoras que van reduciendo la sección transversal de la barra por efecto de la presión ejercida por los rodillos: posteriormente y después de ser cortada la cabeza y cola de la barra, llega a las cajas laminadoras del tren continuo la cual mediante procesos de laminado van dando el tamaño ideal de fabricación, y así mismo la transporta al tren acabador que le da las características finales al proceso (varilla redonda, corrugada, lisa)

Finalmente, y después de salir de la caja acabadora, son transportadas hasta el sistema de tratamiento térmico que le da las propiedades mecánicas según normas exigidas de calidad. Una vez termine este proceso, llega a la mesa de enfriamiento para continuar con el embalaje, pesaje y transporte a los patios de producto final.

En la figura No. 4 se aprecia un esquema de laminación mediante un tren continuo y sus diferentes etapas.

Esta figura representa didácticamente el proceso de laminación antes mencionado. En su primer recuadro se puede analizar la entrada al proceso con el horno de recalentamiento de la palanquilla para dar paso a las cajas de desbaste que a su vez transportan la barra al tren intermedio para ejecutar procesos de laminación. Posteriormente la barra sigue en el tren continuo en donde de acuerdo al producto de fabricación (varilla ó alambón) continua simultáneamente a la placa de enfriamiento cuando es varilla y al mono-bloque cuando es alambón.

Figura No. 4. Proceso de laminación



Fuente: PASTOR & SUBIRÓN, 1999, N° 233.

El recuadro de abajo especifica los niveles de embalaje para cada producto, es decir cuando es perflería se maneja un enderezador y posteriormente el almacenamiento y transporte. Cuando es varilla se procede con el empaquetado de barras, almacenamiento y transporte; y finalmente cuando es alambón, es necesario el embobinado, enfriamiento con aire, prensado, empaquetado, enderezado de rollos, almacenamiento y transporte.

En la figura No. 5 se da un ejemplo gráfico de lo que se llama en la industria metalúrgica como varilla corrugada para la construcción y el alambón.

Figura No. 5. Entrada al proceso: Palanquilla
SALIDA DEL PROCESO: VARILLAS, ALAMBRÓN.



Fuente: PASTOR & SUBIRÓN, 1999, N° 233.

1.3.3 Proceso de Trefilación (Trefilados)

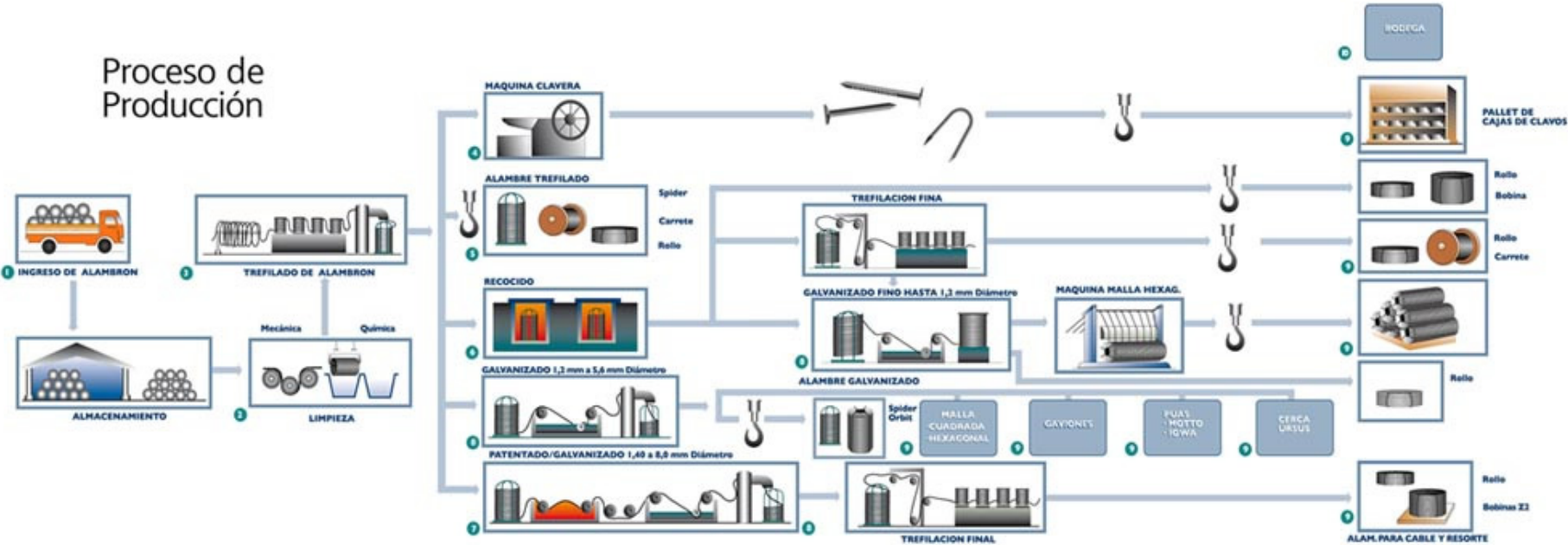
El trefilado consiste en el estirado del alambre en frío, por pasos sucesivos a través de hileras, dados o trefilas de carburo de tungsteno cuyo diámetro es paulatinamente menor. Esta disminución de sección da al material una cierta acritud en beneficio de sus características mecánicas. (Pastor, 2003)

En la figura No. 6 se presenta gráficamente paso a paso el proceso de producción de trefilados, sus procesos más importantes desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado.

Esta figura No. 6, permite evidenciar el inicio del proceso con el ingreso de la materia prima (alambrón) para su almacenamiento en forma horizontal tal como lo indican los dibujos. Posteriormente se realiza una limpieza química a través de ácido y una limpieza mecánica a través de rodillos para el decapado. El dibujo #3, representa lo que es un proceso de trefilación simple con el objetivo de reducir el diámetro del alambre antes de dar entrada a otros procesos de acuerdo a lo programado; cuando se trata de clavos se lo realiza en la máquina clavera que corta el alambre a una medida específica para después hacer su punta y automáticamente su cabeza.

Otro de los productos es el alambre trefilado en diferentes medidas; este material puede ser vendido por rollos ó a su vez es materia prima para otros procesos de trefilación. Continuando la figura hacia abajo, se encuentra el alambre recocido, el cual es dejado un lapso de tiempo en hornos a alta temperatura para su cocción, el mismo que posteriormente es vendido en rollos. Siguiendo la figura verticalmente, se mencionan a los alambres.

Figura No. 6. Proceso de producción de trefilados



Fuente: Pastor & Subirón, 1999, p. 233.

galvanizados , estos productos tienen unas características especiales realizadas en piscinas de ácido clorhídrico que le dan propiedades anticorrosivas permitiéndoles también ser materia prima para la elaboración de mallas, alambres de púas entre otros.

Finalmente a la derecha de la figura se refleja la presentación final ó embalaje para cada uno de los productos que aquí mencionan, dejando como etapa final la bodega ó almacenamiento de los productos.

Entrada al proceso: Alambrón

Salida del proceso (productos trefilados): Alambre galvanizado, alambre de púas, clavos, mallas de cerramiento; para una mejor claridad en la apreciación de estos productos, en la figura No. 7 se muestra una ilustración de algunos de ellos.

Figura No. 7. Productos terminados de trefilación



Fuente: PASTOR & SUBIRÓN, 1999, N° 233.

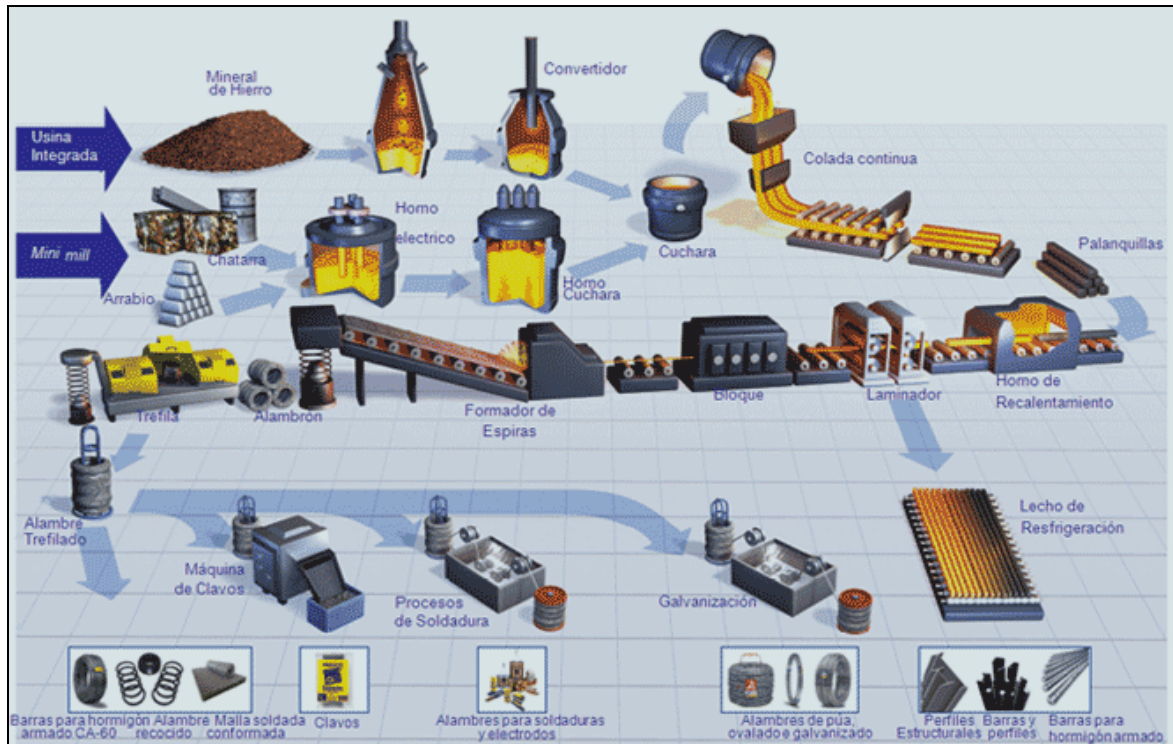
En la figura No. 8 y en un solo diagrama, se puede evidenciar la interacción continua de estos tres grandes procesos y es a partir de allí que empezamos a familiarizarnos con el alambrón, producto sujeto a este estudio de factibilidad.

El alambrón es una materia prima que la empresa, ADELCA C.A. se utiliza para producir el 15% del total producido en toneladas de la compañía; a través de este estudio se quiere tener la factibilidad de asegurar el aprovisionamiento de este material, sin depender de proveedores extranjeros, altos precios, capacidad de entrega entre otros.

En esta figura No. 8, referente al diagrama de proceso integral, se puede apreciar un gran resumen de un ciclo completo de producción de materiales de acero para la construcción, en donde en forma continua se produce inicialmente la palanquilla la cual inmediatamente entra al proceso de laminación en el que incluyendo el proceso de bloque y formador de

espiras dan como resultado el alambrión en rollos, material que sirve como materia prima de entrada para el proceso de trefilación; finalmente es a través de este que se puede obtener los clavos, alambres galvanizados, mallas de cerramiento entre otros.

Figura No. 8. Diagrama de proceso integral (Fundición-Laminados-Trefilados)



Fuente: Pastor & Subirón, 1999, p. 233.

Todos los detalles y características del producto, serán apreciados durante el transcurso de la investigación.

Por otra parte y después de entender la situación actual de la empresa, se analiza ahora la parte externa de la compañía a nivel nacional; es decir se aprecia que la expansión y desarrollo de las ciudades ecuatorianas con crecimiento sostenible, está íntimamente ligada a los procesos de reestructuración económica, política y social enmarcados con la globalización; es por esto que la empresa, ADELCA C.A. busca el compromiso precisamente de su integración vertical, con el fin de lograr el auto-abastecimiento de una de sus materias primas importadas y utilizadas principalmente en su línea de trefilación, cuyas características técnicas se irán definiendo durante el desarrollo de éste estudio.

Hoy, conscientes de los diversos problemas que la empresa ADELCA C.A. ha venido enfrentando a través del tiempo a causa de la ausencia de éste producto, incurriendo a

incumplimientos de los programas de producción, que a su vez refleja demoras en los plazos de entrega, ligando todo esto a una gran desventaja competitiva directamente percibida por el cliente, razón por la cual le aumenta el deseo de reconsiderar las opciones de compra.

Otra situación importante, es cuando se logran negociaciones grandes en la adquisición de la materia prima (alambón); se puede ver una inversión congelada a corto plazo (hasta su utilización), con el fin de mantener el producto seguro en nuestra planta; el valor del costo puede variar en el momento del consumo, es decir puede ser superior ó inferior al del mercado actual, aunque corramos el riesgo de que se valore ó deprecie, su vulnerabilidad del costo se congela en el momento de la inversión. Pensando en todos estos antecedentes mencionados, ADELCA C.A. busca a través de este estudio determinar la viabilidad de la reincorporación de un proceso plasmado en la cadena de valor que me permita la producción masiva de alambres de bajo carbono en determinados calibres, en donde la maleabilidad sea una de sus principales características y su costo mantenga la competitividad en el mercado.

1.4 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Como punto de partida para éste estudio, se realiza un análisis interno-externo del entorno de la empresa ADELCA C.A.; para ello se utiliza la herramienta de análisis FODA.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas. (Kotler, 2006)

Fortalezas: son las capacidades especiales presentes en la empresa, y por las que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

El FODA es una metodología de estudio de la situación de una empresa; este recurso fue creado a principios de la década de los setenta y produjo una revolución en el campo de la estrategia empresarial.

- **Objetivos del análisis FODA**

1. Conocer la realidad de la situación actual.
2. Tiene la finalidad de visualizar panoramas de cualquier ámbito de la organización.
3. Visualizar la determinación de políticas para atacar debilidades y convertirlas en oportunidades.

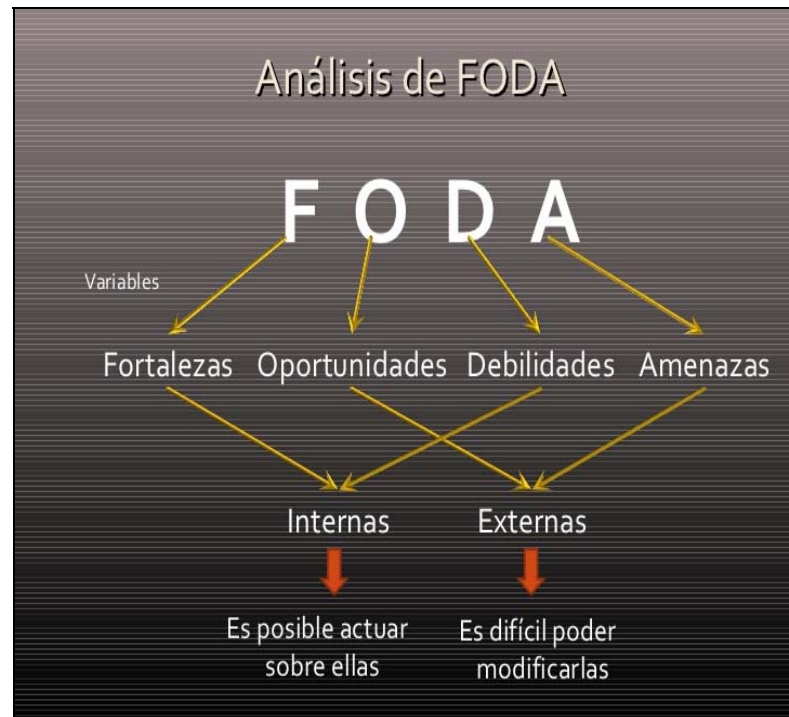
Para dar una representación gráfica de la herramienta FODA, en la figura No. 9 se puede evidenciar lo siguiente:

Una vez entendido el concepto general de la herramienta FODA, se realiza la aplicación de la misma para la empresa ADELCA C.A.

La matriz que se presenta, permite apreciar una correlación de cada una de sus variables (**F**ortalezas, **O**portunidades, **D**ebilidades, **A**menazas), así mismo nos deja

analizar las estrategias propuestas para aumentar o disminuir el potencial de cada una de ellas. Todo esto se lleva a cabo después de la matriz de ponderación destacando las de mayor impacto para la compañía.

Figura No. 9. Análisis FODA



Fuente: KOTLER, 2003, p. 25

- **Análisis**

El Análisis FODA es un concepto muy simple y claro, pero detrás de su simpleza residen conceptos fundamentales de la Administración.

También denominada Matriz EFI (Evaluación de Factores Internos), resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de la empresa y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. (Porter, 2003)

La matriz FODA, se desarrolla mediante cinco pasos:

1. Hacer una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito identificados en el proceso FODA. Abarcar el total de fortalezas como

debilidades que afectan a la empresa. En esta lista primero anotar las fortalezas y después las debilidades. Ser lo más específico posible.

2. Asignar un peso relativo a cada factor, de 0.0 (no es importante), a 1.0 (muy importante). El peso indica la importancia relativa que tiene ese factor para alcanzar el éxito. Las fortalezas suelen tener pesos más altos que las debilidades. La suma de todos los pesos asignados a los factores debe sumar 1.0.
3. Asignar una calificación de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes para el éxito con el objeto de indicar si las estrategias presentes de la empresa están respondiendo con eficacia al factor, donde 4 = una respuesta superior, 3 = una respuesta superior a la media, 2 = una respuesta media y 1 = una respuesta mala. Las calificaciones se basan en la eficacia de las estrategias de la empresa
4. Multiplicar el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada.
5. Sumar las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total ponderado de la organización.

Independientemente de la cantidad de fortalezas y debilidades clave incluidas en la Matriz EFI, el total ponderado más alto que puede obtener la organización es 4.0 y el total ponderado más bajo posible es 1.0. El valor del promedio ponderado es 2.5.

Un promedio ponderado de 4.0 indica que la organización está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en su industria. Lo que quiere decir que las estrategias de la empresa están aprovechando con eficacia las fortalezas existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las debilidades.

Un promedio ponderado de 1.0 indica que las estrategias de la empresa no están capitalizando muy bien esta fortaleza como lo señala la calificación.

El total ponderado de **2.66**, muestra que la posición estratégica interna general de la empresa está por debajo de la media en su esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las fortalezas internas y neutralicen las debilidades. No se debe pasar por alto que es más importante entender a fondo los factores que se usan en la matriz EFI, que asignarles los pesos y las calificaciones. (Koontz, 1990.)

En los cuadros No. 1 y 2 se describen las matrices de resultado del análisis (EFI y EFE).

Cuadro No. 1. Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI)

Factores Internos	Peso	Calificación 1-4	Ponderación
FORTALEZAS			
Liderazgo del mercado ampliamente reconocido.	0,07	4	0,28
Procesos enfocados con el mejoramiento continuo	0,07	2	0,14
Infraestructura adecuada con alto nivel tecnológico.	0,07	3	0,21
Amplia cobertura geográfica a nivel nacional.	0,08	3	0,24
Capacidad financiera para el desarrollo e innovación de sus procesos.	0,07	2	0,14
Alianzas conjuntas con otras compañías	0,07	1	0,07
Productos certificados por normas de calidad integral, incluyendo producto, trabajador y medio ambiente.	0,07	4	0,28
DEBILIDADES			
Costos generales por unidad más elevados en relación con los competidores.	0,07	4	0,28
Dirección estratégica desconocida por la mayoría del personal.	0,07	1	0,07
Desorganizadas solicitudes de producción.	0,07	3	0,21
Precios ligeramente altos, frente a la competencia.	0,08	4	0,32
Falta de un sistema riguroso que administre y gestione los gastos.	0,07	3	0,21
Ausencia de una figura que apruebe y gestione los proyectos teniendo en cuenta lo plasmado en la planificación estratégica.	0,07	2	0,14
Dependencia de materia prima extranjera.	0,07	1	0,07
TOTAL	1,00		2,66

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

El total ponderado de **2.46** indica que esta empresa está con un promedio de calificación baja de acuerdo a su peso, entendiéndose 4 como la calificación más alta; su esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las oportunidades externas y eviten las amenazas es muy deficiente.

No se debe pasar por alto que es más importante entender a fondo los factores externos que se usan en la matriz EFE, que asignarles los pesos y las calificaciones.

Cuadro No. 2. Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE)

Factores Externos	Peso	Calificación 1-4	Ponderación
OPORTUNIDADES			
Capacidad para crecer rápidamente debido a considerables incrementos en la demanda del mercado.	0,07	2	0,14
Alternativas de alianzas estratégicas internacionales.	0,08	4	0,32
Ampliar la línea de productos de la compañía para satisfacer una gama más amplia de necesidades del cliente.	0,07	2	0,14
Oportunidad para incursionar en nuevos mercados extranjeros.	0,07	3	0,21
Alternativas de alianzas estratégicas nacionales.	0,07	3	0,21
Puntos de distribución por desarrollar.	0,07	1	0,07
Necesidad del producto	0,07	2	0,14
AMENAZAS			
Probable ingreso de productos importados a menor precio.	0,07	2	0,14
Cambios en la legislación.	0,07	1	0,07
Tendencias desfavorables en el mercado.	0,07	3	0,21
Disminución en el poder adquisitivo de compra de materiales para la construcción.	0,07	4	0,28
Aumento del costo en algunas materias primas importadas y escasez de las mismas	0,08	4	0,32
Vulnerabilidad a una recesión en el ciclo del negocio.	0,07	2	0,14
Cambios demográficos adversos.	0,07	1	0,07
TOTAL	1,00		2,46

Fuente: Empresa ADELCA, “Informes de Gestión”, Quito, 2013

1.4.1 Diseño de estrategias

El análisis de segmentación y la determinación, en su caso, de los grupos objetivo constituye la etapa previa al diseño e implantación de la estrategia comercial. La empresa debe determinar prioridades y definir a qué mercados va a dirigirse.

Si la empresa desea adaptar la estrategia a las características de los segmentos, puede configurar por cada uno de ellos no sólo productos distintos, sino también precios, formas de distribución y medios de promoción.

En el cuadro No. 3, se analiza la correlación de los factores internos con los externos, con el objetivo de definir las estrategias para cada grupo estudiado (FO, DO, FA, DA).

Finalmente y después de este riguroso análisis del entorno interno-externo de ADELCA C.A., se puede apreciar la necesidad de la empresa por autoabastecerse de ésta materia prima (alambrón), la cual ha presentado en algunas ocasiones problemas de desabastecimiento, llegando a parar su planta de trefilación por un lapso de 15 días, situación grave para cumplimientos de despachos.

Por otra parte, se puede apreciar en la matriz de estrategias dentro de la combinación DO (debilidades-oportunidades) la implementación de proyectos que conlleven a la integración vertical de la compañía; esta estrategia se fundamenta mediante un estudio de factibilidad que determine a través de varios estudios, la posibilidad de aseguramiento de la disposición de ésta materia prima (el alambrón), con costos bajos y tiempos de entrega inmediatos debido a su fabricación en las mismas instalaciones de Adelca C.A.

Una vez reducidos los costos de fabricación se podrá trabajar en las otras estrategias como las de incursionar el mercado extranjero mediante precios competitivos y entregas justo a tiempo; como también las de asegurar la permanencia sostenible del nicho de mercado actual y nuevos mercados nacionales.

Cuadro No. 3. Correlación FODA para definición de estrategias

<p>MATRIZ FODA</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo del mercado ampliamente reconocido. - Infraestructura adecuada con alto nivel tecnológico. - Amplia cobertura geográfica a nivel nacional, cumpliendo satisfactoriamente con sus compromisos de despacho. - Capacidad financiera para el desarrollo e innovación de sus procesos. - Alianzas conjuntas con otras compañías. - Productos certificados por normas de calidad integral, incluyendo producto, trabajador y medio ambiente. - Prestigio y experiencia de 50 años en el mercado. 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos generales por unidad más elevados en relación con los competidores. - Dirección estratégica desconocida por la mayoría del personal. - Desorganizadas solicitudes de producción. - Precios ligeramente altos, frente a la competencia. - Falta de un sistema riguroso que administre y gestione los gastos. - Ausencia de una figura que apruebe y gestione los proyectos teniendo en cuenta lo plasmado en la planificación estratégica. - Dependencia de materia prima extranjera.
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para crecer rápidamente debido a considerables incrementos en la demanda del mercado. - Alternativas de alianzas estratégicas internacionales. - Ampliar la línea de productos de la compañía para satisfacer una gama más amplia de necesidades del cliente. - Oportunidad para incursionar en nuevos mercados extranjeros. - Alternativas de alianzas estratégicas nacionales. - Puntos de distribución por desarrollar. - Necesidad del producto. 	<p style="text-align: center;">FO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar en un 5% el porcentaje de participación en el mercado. - Desarrollar alianzas internacionales, aprovechando la infraestructura instalada. - Desarrollar nuevos productos para toda la cobertura nacional. - Planificar nuevos proyectos futuros que permitan satisfacer la demanda internacional. - Fortalecer las alianzas existentes y revisar nuevas posibilidades. - Aumentar los puntos de distribución, aprovechando la certificación actual de los productos. - Aumentar a un 97% el cubrimiento de los pedidos solicitados. 	<p style="text-align: center;">DO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminuir los costos generales por unidad, teniendo en cuenta la estandarización de los procesos. - Desarrollar canales de comunicación más eficaces que permitan conocer la proyección futura de la compañía. - Planificar adecuadamente las solicitudes de producción. - Analizar y reestructurar los precios de los productos con miras a la competitividad en el extranjero. - Desarrollar un sistema riguroso de creación y cumplimiento de presupuestos por departamento. - Ver la posibilidad de la creación de una figura que avale los proyectos, de acuerdo a la planificación estratégica. - Implementar proyectos enfocados a la integración vertical de la compañía.
<p style="text-align: center;">AMENAZAS (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probable ingreso de productos importados a menor precio. - Cambios en la legislación. - Tendencias desfavorables en el mercado. - Disminución en el poder adquisitivo de compra de materiales para la construcción. - Aumento del costo en algunas materias primas importadas y escasez de las mismas. - Vulnerabilidad a una recesión en el ciclo del negocio. - Cambios demográficos adversos. 	<p style="text-align: center;">FA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cubrir a cabalidad la necesidad del mercado, para evitar el ingreso de producto extranjero. - Permanecer actualizado de las decisiones gubernamentales. - Lograr a través del tiempo, la sostenibilidad de la cobertura geográfica a nivel nacional. - Innovar con posibles productos sustitutos. - Promocionar la certificación de los productos. - Lograr el auto-abastecimiento de algunas materias primas importadas. - Potencializar el prestigio y experiencia de 50 años en el mercado. 	<p style="text-align: center;">DA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar rigurosamente los costos en función a los productos importados. - Asegurar en toda la compañía el conocimiento de decisiones organizacionales y gubernamentales. - Enfocar los procesos productivos a las necesidades reales en el mercado. - Desarrollar estrategias de venta que aseguren el finiquito de los negocios. - Crear un sistema ambicioso de negociación que asegure precios benéficos y disponibilidad de la materia prima importada. - Avalar principalmente los proyectos actuales antes de iniciar los futuros. - Analizar negociaciones con proveedores de materia prima extranjera.

Fuente: Empresa ADELCA, “Informes de Gestión”, Quito, 2013

2 ESTUDIO DE MERCADOS

Un proyecto tiene sentido y justificación cuando se identifica con una finalidad específica, orientación o dirección, precisando "hacia quienes va dirigido" (Meneses, 2002), quienes van a consumir los productos, o utilizar las obras o servicios contemplados en cada proyecto.

Todo proyecto debe tener como propósito fundamental satisfacer necesidades concretas de la sociedad a través del consumo directo o indirecto de productos o de la utilización de obras y servicios básicos o complementarios.

El conocimiento del mercado (oferta y demanda) entre productores y consumidores o usuarios tiene gran importancia en la preparación y elaboración de proyectos. En la preparación y elaboración de proyectos es indispensable dar atención al estudio de mercado ó cobertura como condición fundamental para la viabilidad del proyecto en su conjunto, ya que, la demanda presente y futura bien determinadas, deciden la viabilidad del proyecto e influyen en las otras variables o componentes tales como: tamaño, localización, ingeniería, costos, ingresos, utilidades, etc.

“El estudio de mercado tiene por objetivo establecer la cuantía de bienes y servicios, derivados de una nueva unidad de producción que en cierta área territorial y sobre determinadas condiciones de venta, la comunidad está dispuesta a adquirir” (CONSISTEC, 2001)

En este estudio de mercado se pretende así responder a tres preguntas básicas:

1. ¿Qué comprará las empresas Metal Mecánicas?

Cabe señalar que en el estudio de la demanda se demostrará que las empresas del sector Metal Mecánico están interesadas en comprar trefilados de Alambón, tal como lo

muestra el cuadro No. 7, referente a las importaciones de este material dentro de los últimos cuatro años.

2. ¿Cuánto comprará las empresas Metal Mecánicas de trefilado de Alambión?

Para el año 2013 las empresas comprarán 135.417 ton, tal como se refleja en el cuadro No 11, en donde también se encuentra proyectada la demanda hasta el año 2023.

3. ¿A qué precio comprará el producto?

El precio por Tn de Alambión será de USD 698. Su valor costo unitario mencionado en el numeral 2.5.2 se puede evidenciar en el cuadro No. 47 del estudio financiero, posteriormente se le suma el 15% presupuestado de utilidad, generando finalmente el precio para la venta mencionado inicialmente.

Para responder a estas preguntas, existe una metodología que se utilizará para el presente estudio, pero que siempre exige un esfuerzo propio de imaginación capaz de adaptar técnicas aplicables al presente caso de estudio. (Sapag, 2003)

En este estudio de mercado se contemplan dos aspectos que se encuentran vinculados entre sí: por un lado, el aspecto cuantitativo, que se refiere al dimensionamiento de la demanda actual y a sus proyecciones futuras, y por otro lado el enfoque cualitativo que considera las diferentes variables que influyen o determinan la demanda, comprende además, lo referente a comercialización, la cual se refiere al movimiento entre productores y usuarios.

2.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Se entienden por objetivos del estudio de mercado los siguientes:

- Identificar si las empresas productoras de acero en el Ecuador y sobre todo la empresa ADELCA C.A. tienen preferencias hacia el Alambión.

- Determinar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un producto innovador en el mercado.
- Determinar las preferencias y los aspectos importantes para el consumidor.
- Conocer cuáles son los medios por los cuales los consumidores se enteran de productos nuevos.
- Definir los principales lugares donde los consumidores adquieren este tipo de productos.
- El estudio de mercado propone dar una idea al inversionista del riesgo que el producto corre de ser o no aceptado en el mercado.

2.2 OFERTA DE LA PRODUCCIÓN DE ALAMBRÓN

Oferta, es la cantidad de bienes y servicios o factores que un vendedor puede ofrecer y desea hacerlo, en un periodo dado de tiempo y a diferentes precios, suponiendo que otras cosas, tales como la tecnología, la disponibilidad de recursos, los precios de las materias primas y la regulación del estado, permanecer constantes. (Sapag, 2003) A continuación se presenta la oferta del Alambión en el Ecuador.

Cuadro No. 4. Oferta del alambrión en el Ecuador

X	Y1
AÑOS	OFERTA ALAMBRÓN ECUADOR TN/ AÑO
2001	31.973
2002	32.296
2003	32.622
2004	32.952
2005	33.285
2006	33.621
2007	33.960
2008	34.304
2009	34.650
2010	35.000
2011	38.000
2012	40.000

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Elaborado por: Autor

En el cuadro No. 4 se representa la oferta en el Ecuador del alambrión en un periodo de 12 años, valores proyectados mediante regresión lineal.

Este cuadro muestra la proyección de la oferta del alambrión durante los últimos 12 años, teniendo en cuenta que en el Ecuador existe muy poca producción de ésta materia prima; los datos del 2012 fueron investigados directamente a estas empresas y de ahí se realiza la proyección de los otros valores mediante regresión lineal.

2.2.1 Proyección de la Oferta

Métodos de Proyección Utilizado:

Puede parecer que las posibilidades de aplicación del método de regresión lineal están limitadas únicamente al caso en que los datos experimentales cumplen una ley lineal; sin embargo, con sólo hacer un cambio de variables apropiado, el método puede extenderse

más allá del caso en que las variables se relacionan por una ley lineal. De hecho, el método de las regresiones lineales es, con mucho, la herramienta más usada para el ajuste de puntos experimentales.

A continuación se presenta el análisis de los pasos a seguirse tomando en cuenta que la serie se ajusta a una recta, con una ecuación de la siguiente forma: (Porter, 2000)

$$Y = a + bx$$

En donde:

$$a = \bar{Y} - b \bar{X}$$

$$b = \frac{\sum (XY)}{\sum X^2}$$

En las fórmulas se considera:

Y = valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable dependiente (X).

a = es el punto de intersección de la línea de regresión con el eje (Y).

b = es la dependiente de la línea de regresión.

X = es el valor específico de la variable independiente.

El criterio de los mínimos cuadrados permite que la línea de regresión de mejor ajuste reduzca al mínimo la suma de las desviaciones cuadradas entre los valores reales y estimados de la variable independiente.

En el cuadro No. 5, se presenta la aplicación del método de regresión lineal considerando los datos referentes a la oferta y demanda de comercialización del Alambrón en el Ecuador en los años del 2004 al 2012, a su vez, se presenta en el cuadro No. 6 el resumen de la proyección de la oferta hasta el año 2023.

Cuadro No. 5. Proyección de la oferta del alambro en el Ecuador

x	Años	Total Oferta	Regresión Lineal	
		Y	x ^2	Xy
-4	2.004	32.952	16,00	-131.807,22
-3	2.005	33.285	9,00	-99.853,96
-2	2.006	33.621	4,00	-67.241,72
-1	2.007	33.960	1,00	-33.960,47
0	2.008	34.304	0,00	0,00
1	2.009	34.650	1,00	34.650,00
2	2.010	35.000	4,00	70.000,00
3	2.011	38.000	9,00	114.000,00
4	2.012	40.000	16,00	160.000,00
TOTALES	18072	315.771,28	60,00	45.786,64
MEDIA (X, Y)				
a =	35.085,70			
b =	763,11			

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Elaborado por: Autor

Cuadro No. 6. Resumen de proyección de la oferta del alambro en el Ecuador

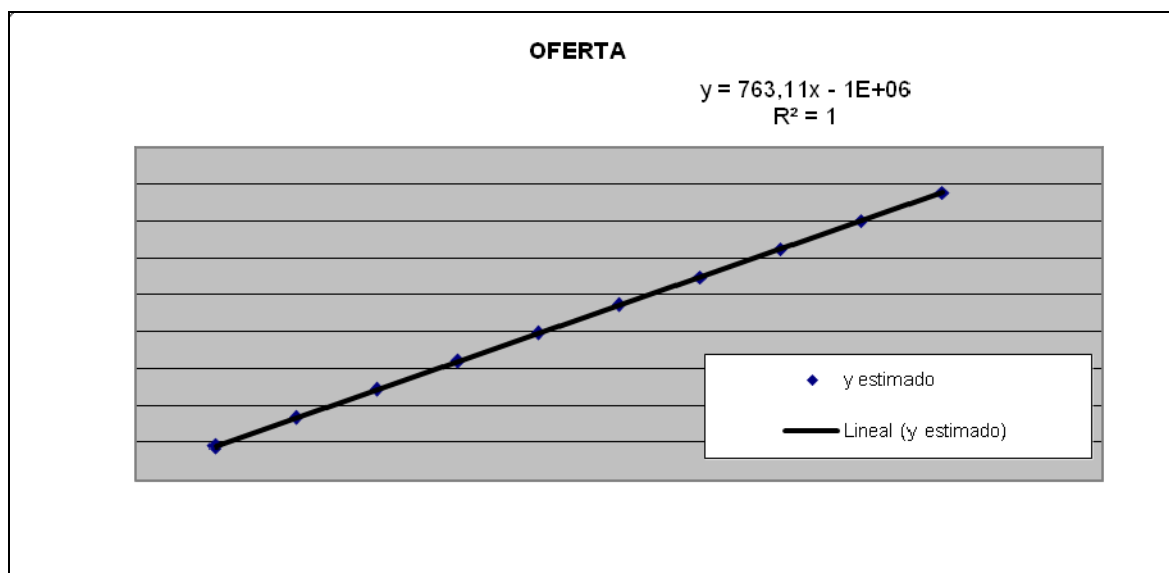
Años	
	y estimado
2013	38.901
2014	39.664
2015	40.427
2016	41.191
2017	41.954
2018	42.717
2019	43.480
2020	44.243
2021	45.006
2022	45.769
2023	46.532

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Elaborado por: Autor

El cuadro No. 6 refleja una oferta actualizada (año 2013) de 38.901 TN/Año, valor obtenido mediante regresión de mínimos cuadrados; ésta proyección se realiza para los diez años posteriores a la realización del proyecto. Por otra parte en la figura No.10, se puede detallar la proyección creciente de esta oferta, mediante fórmula mencionada.

Figura No. 10. Proyección oferta del alambrión en el Ecuador



Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Elaborado por: Autor

Aquí también se obtiene 1 como resultado del cálculo del coeficiente de determinación R^2 lo que significa que la variable independiente años, explica todas las variaciones en la oferta (variable dependiente); esto valida las proyecciones efectuadas.

2.3 DEMANDA DEL CONSUMO DEL ALAMBRÓN EN EL ECUADOR

La demanda es la cantidad de un producto que el mercado está dispuesto a adquirir con el fin de satisfacer una necesidad en un lugar, en un tiempo determinado y a un precio establecido. (Caldas, 2012)

De acuerdo al análisis realizado se puede determinar que el Alambrión se encuentra dentro de la demanda de productos de las empresas del Ecuador y en especial de la empresa ADELCA C.A., y al considerarse un producto nuevo e innovador si existe la predisposición para el consumo de este producto.

En el siguiente cuadro No. 7, se informa sobre las importaciones del alambón en el Ecuador durante los últimos cuatro años, las empresas que lo importan, la cantidad en toneladas y valores en dólares.

Por otro lado, en el cuadro No. 8, se informa el consumo del alambón (importaciones) en el Ecuador en los últimos 12 años, sus exportaciones y el total del consumo ó demanda, teniendo en cuenta la fórmula:

$$\text{Consumo} = \text{Producción interna} + \text{importación} - \text{exportación}.$$

De lo cual se puede evidenciar que para el año 2012 se tiene un consumo de 142.876 TN / Año del Alambón en el Ecuador, consumido por las empresas que se detallan en el cuadro No. 9.

Cuadro No. 7. Importaciones de alambρόn en el Ecuador

EMPRESAS	2010		2011		2012		2013	
	Cant/Ton	CIF US\$	Cant/Ton	CIF US\$	Cant/Ton	CIF US\$	Cant/Ton	CIF US\$
IDEAL ALAMBREC S.A	78.637	50.248.615	84.364	65.024.207	89.391	64.211.762	64.081	37.229.936
ACERIA DEL ECUADOR CA ADELCA	28.887	17.120.380	46.360	34.975.929	53.298	36.222.526	39.805	23.028.972
ACERIAS NACIONALES DEL ECUADOR – ANDEC	0	0	0	0	0	0	3.344	2.083.314
TREFILADOS DEL ECUADOR TREFILE	1.453	997.911	2.583	2.250.341	601	439.672	1.200	730.030
GALO G. ORBEA O. CIA, LTDA	308	299.553	898	868.650	378	337.171	371	295.562
PUERTACERO FACTORY INDUSTRIAL	0	0	0	0	0	0	21	27.442
ENSAMBLES Y EMBALAJES S.A EMB	0	0	0	0	0	0	25	17.321
HELMERICH & PAYNE DEL ECUADOR	0	0	0	0	0	0	4	817
AGA S.A.	1203	883.396	507	369.845	0	0	40	134
TOTALES IMPORTACIONES	110.488	69.549.855	134.712	103.488.97 2	143.668	101.211.13 1	108.891	63.413.528

Fuente: Empresa ADELCA, “Informes de gesti3n”, Quito 2013

Elaborado por: Autor

Cuadro No. 8. Consumo del alambρόn en el Ecuador

X	Y1	Y1	Y1
AÑOS	IMPORTACIÓN ALAMBRÓN ECUADOR	EXPORTACIÓN ALAMBRÓN ECUADOR	TOTAL DEMANDA ALAMBRÓN ECUADOR CONSUMO= PRODUCCIÓN + IMPORTACIÓN – EXPORTACIÓN
2001	100.933	73	100.860
2002	101.952	74	101.878
2003	102.982	75	102.907
2004	104.022	75	103.947
2005	105.073	76	104.997
2006	106.134	77	106.057
2007	107.206	78	107.129
2008	108.289	78	108.211
2009	109.383	79	109.304
2010	110.488	80	110.408
2011	134.712	214	134.498
2012	143.668	792	142.876

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de gestión", Quito 2013

Elaborado por: Autor

Cuadro No. 9. Empresas que consumen alambρόn en el Ecuador

EMPRESAS
IDEAL ALAMBREC S.A
ACERIA DEL ECUADOR CA ADELCA
ACERIAS NACIONALES DEL ECUADOR – ANDEC
TREFILADOS DEL ECUADOR TREFILE
GALO G. ORBEA O. CIA, LTDA
PUERTACERO FACTORY INDUSTRIAL
ENSAMBLES Y EMBALAJES S.A EMB
HELMERICH & PAYNE DEL ECUADOR
AGA S.A.

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado Por: Autor

En los cuadros No. 10 y 11 siguientes y la figura No. 11, se describe la proyección de la demanda del Alambρόn en el Ecuador, con resumen y presentado gráficamente, así.

Cuadro No. 10. Proyección de la demanda del alambro en el Ecuador

X	Años	Total Demanda Y	Regresión Lineal	
			x ^2	Xy
-4	2.004	103.947	16,00	-415.787,76
-3	2.005	104.997	9,00	-314.990,73
-2	2.006	106.057	4,00	-212.114,97
-1	2.007	107.129	1,00	-107.128,77
0	2.008	108.211	0,00	0,00
1	2.009	109.304	1,00	109.303,92
2	2.010	110.408	4,00	220.816,00
3	2.011	134.498	9,00	403.494,00
4	2.012	142.876	16,00	571.504,00
TOTALES	18072	1.027.426,91	60,00	255.095,69
MEDIA (X, Y)				
a =	114.158,55			
b =	4.251,59			

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

Este cuadro No 10 presenta los valores arrojados después de la aplicación de fórmula con regresión lineal; es importante mencionar que como se tienen muy pocos datos históricos, se hizo uso de esta herramienta en busca de los valores de años anteriores.

Posteriormente en el cuadro No. 11, se presenta los valores arrojados de la proyección de los siguientes años futuros, dato muy importante para estimar el posible consumo a nivel nacional de esta materia prima, para los próximos 10 años.

La demanda de alambro para el año 2013 será de 135.417 ton, siguiendo una proyección mediante regresión lineal para el 2014 de 139.668 y finalmente para el año 2023 de 177.932 ton, datos evidenciados en el cuadro No. 11.

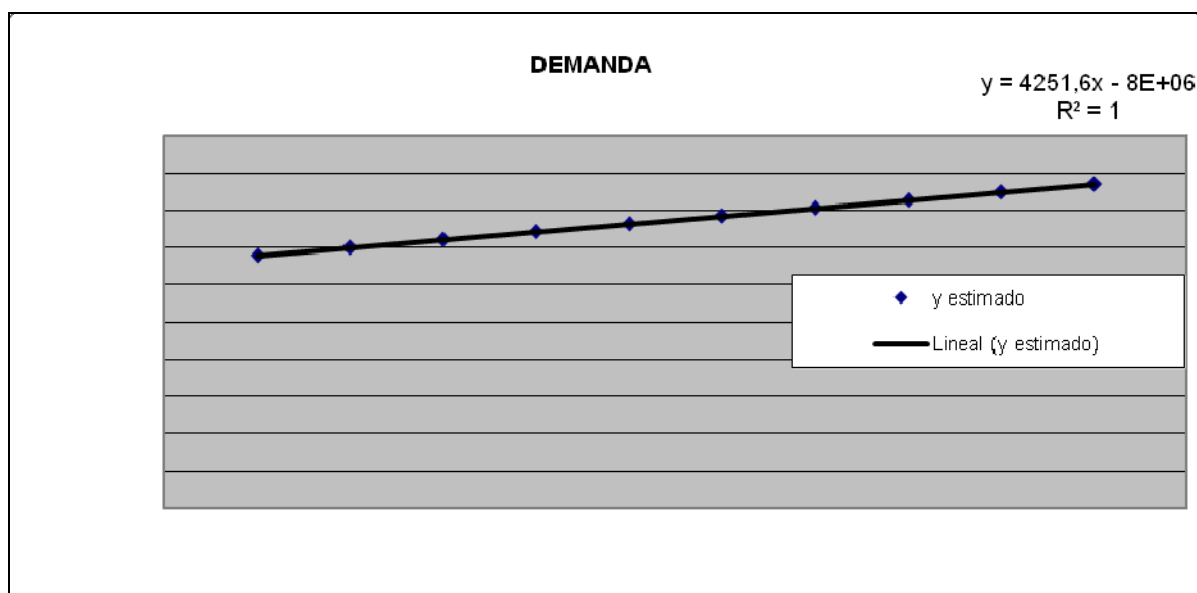
Este cuadro presenta el resumen de la proyección de la demanda en donde muestra para cada año el total de toneladas a consumirse para los próximos 10 años.

Cuadro No. 11. Resumen de la proyección de la demanda del alambón en el Ecuador

Total Demanda	
Años	y estimado
2013	135.417
2014	139.668
2015	143.920
2016	148.171
2017	152.423
2018	156.674
2019	160.926
2020	165.178
2021	169.429
2022	173.681
2023	177.932

Fuente: Empresa ADELCA, “Informes de gestión”, Quito 2013
 Elaborado por: Autor

En la figura No.11 se realiza una validación de la proyección planteada, teniendo en cuenta que en el eje Y se manejaron las toneladas y en el eje x los años. Como se puede apreciar hay una proyección inclinada lineal constante, para los próximos diez años.

Figura No. 11. Proyección de la demanda del alambón en el Ecuador

Fuente: Empresa ADELCA, “Informes de gestión”, Quito 2013
 Elaborado por: Autor

El cálculo del coeficiente de determinación R^2 valida la proyección planteada, ya que el obtener como resultado 1 significa que la variable independiente años, explica todas las variaciones en la demanda (variable dependiente).

2.4 DEMANDA INSATISFECHA

En el cuadro No. 12, se presentan los datos que se obtuvieron en las proyecciones de la oferta y demanda para determinar la existencia o no de demanda insatisfecha respecto de la comercialización de Alambión en el Ecuador.

Cuadro No. 12. Demanda insatisfecha de alambión en el Ecuador

AÑOS	DEMANDA TN / Año	OFERTA TN / Año	DEMANDA INSATISFECHA TN / Año
2013	135.417	38.901	96.515
2014	139.668	39.664	100.004
2015	143.920	40.427	103.492
2016	148.171	41.191	106.981
2017	152.423	41.954	110.469
2018	156.674	42.717	113.958
2019	160.926	43.480	117.446
2020	165.178	44.243	120.935
2021	169.429	45.006	124.423
2022	173.681	45.769	127.912

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de gestión", Quito 2013

Elaborado por: Autor

A partir del año 2013 existe una demanda insatisfecha positiva, lo que demuestra que el mercado ecuatoriano requiere de abastecimiento del Alambión, por lo que es factible ingresar a ofertar el producto con las condiciones de precio, calidad y transporte.

2.5 INVESTIGACIÓN TÉCNICA

Es importante mencionar que se ha realizado una investigación técnica de todos los productos elaborados en la compañía ADELCA C.A. teniendo en cuenta los niveles de calidad exigidos por las normas técnicas ecuatorianas.

2.5.1 Producto del Alambrón

El alambrón es un producto metalúrgico derivado de un proceso de laminación en caliente, de sección redonda y macizo, con diferentes espesores de diámetros, que puede ir de 4,5 mm a 30 mm. Para estos espesores, se sirve en formato de rollo cilíndrico de dimensiones variadas, siendo la más usual 1.700 mm de largo, con exterior de 1.200 mm e interior de 1.000 mm.

Por encima de estos espesores suele llamarse “redondo”, porque su conformación en el proceso de acabado, ya no lleva formación de espiras, siendo su terminación en forma de barras rectas, de diversas longitudes. Se denomina espira a cada vuelta o anillo de Alambrón que forman los rollos. En la figura No. 12, se presenta una ilustración de lo que es visualmente el alambrón.

Figura No. 12. Alambrón en el Ecuador









Fuente: Pastor & Subirón, 1999, N° 233.

En el cuadro No. 13 se describen los productos elaborados con alambrón, sus usos y norma técnica ecuatoriana INEN que rige su manufactura.

2.5.2 Precio del Alambrón

La determinación del precio es otro de los aspectos fundamentales en el proceso de la planeación del producto. Es una de las tareas esenciales y de más responsabilidades que corresponde a la gerencia, ya que el precio puede representar un obstáculo al consumo.

Cuadro No. 13. Productos elaborados con alambroón

PRODUCTO	DESCRIPCION	USOS	NORMA TÉCNICA	IMAGEN
Alambres de púas	Es un cordón torsionado formado por dos alambres de acero galvanizado del mismo diámetro con púas de cuatro puntas enrolladas o entrelazadas en el cordón a intervalos regulares.	Cerramientos ganaderos y agrícolas	NTE INEN 884	
Alambres galvanizados	Es un alambre de acero de sección circular con superficie lisa recubierto con zinc (galvanizado regular 50g/m ²) que resiste la oxidación.	Para amarre estructural y de pacas, para la elaboración de mallas de cerramiento, jaulas, gaviones, tensiones, invernaderos, clips, grapas y asas.	NTE INEN 2201	
Alambre de alto carbono	Alambre de acero con alto contenido de carbono, para la elaboración en estructura de resortes para la producción de colchones.	TIPO A: Para resortes en espiral y anudado. TIPO B: Para resortes tipo gusanillo regular. TIPO C: Para marcos.	NTE INEN 2031	
Malla de cerramiento	Elaborada con alambre triple galvanizado que forma celdas o eslabones entrelazados con terminaciones / puntas torsionadas.	Principalmente para cerramientos de terrenos, industrias y parques.	No existe norma	
Alambres recocidos	Es un alambre de acero de baja resistencia (suave), de sección circular con superficie lisa.	Para amarre estructural y de pacas.	NTE INEN 1511 NTE INEN 2480	
Alambres trefilados	Rollos de acero trefilado de sección circular con superficie lisa o corrugada.	En estribos para la construcción, viguetas, mojones, tapas de canalización, postes de luz y prefabricación en general.	NTE INEN 1511	

Fuente: Pastor & Subirón, 1999, N° 233.

Para estimar el cálculo del precio/ton de alambón en el capítulo financiero, se la realizará en función de los costos de producción, los mismos que están compuestos de costos fijos y variables, que en la presente investigación suma \$ 36.400.319,13 para producir 60.000 ton de alambón al año, la misma que da un costo unitario por ton de \$ 607,01. Mayor información ver cuadro de proyección costos de producción anuales, del estudio financiero.

De aquí la importancia de que la empresa desarrolle o implemente una estrategia sensata de precios tomando en consideración, los requerimientos de la empresa y las circunstancias del mercado. La política de precio escogida por la empresa puede hacer que esta obtenga buenos resultados a pesar de la situación que prevalezca en el mercado. (Johansson, 2001)

El precio de mercado determina el nivel de precio aceptado por el consumidor, este viene a ser el precio máximo que está dispuesto a pagar el consumidor; por otro lado se tiene como límite inferior de precio, los costos de producción.

La diferencia existente entre los costos del producto y el precio del mercado será la que determine el margen dentro del cual la empresa tendrá que fijar el precio de venta de su producto, para que éste no sólo se adecue a las posibilidades económicas del consumidor, sino también cubrir costos administrativos y comerciales, más los gastos en que se incurran en el proceso, y así lograr el margen esperado. Es importante al momento de fijar los precios, tomar en cuenta los costos de producción y sobre todo el margen de utilidad, comparándolo con el precio de la competencia.

En el cuadro No. 14 se describe la lista de precios de productos trefilados por la empresa ADELCA C.A..

2.5.3 Competencia del mercado del alambón

El comportamiento del consumidor se entiende como las actividades que desarrollan las personas al seleccionar, comprar y usar productos que satisfacen sus necesidades y deseos, estos involucran procesos mentales, emocionales y acciones físicas.

Cuadro No. 14. Lista de precios de productos trefilados de la empresa ADELCA C.A.

PRODUCTO	Precio	Peso	PRODUCTO	Precio	Peso
CLAVOS			MALLAS ELECTROSOLDADAS		
C/C Corrugado			Corrugada As - cm2/ml		
50 x 3,10 2 x11	52,39	25	4-10 1,26	38,52	29,5
65 x 3,10 2-1/2x11	52,39	25	4-15 0,84	26,02	19,8
C/C Liso			4,5-15 1,06	32,13	25,07
20 x 1,50 3/4x17	44,11	10	5-10 1,96	58,96	46,06
25 x 1,70 1x16	61,77	25	5-15 1,31	39,64	30,95
30 x 1,70 1-1/4x16	61,77	25	5,5-10 2,38	70,71	55,73
40 x 1,70 1-1/2x16	56,12	25	5,5-15 1,58	47,04	37,45
40 x 2,15 1-1/2x14	56,12	25	6-10 2,83	82,07	66,32
50 x 2,80 2x12	39,34	25	6-15 1,88	55,42	44,57
65 x 3,45 2-1/2x10	39,34	25	7-15 2,57	76,96	60,66
75 x 3,80 3x9	47,65	25	8-15 3,35	99,51	79,23
90 x 4,20 3-1/2x8	47,65	25	10-15 5,24	153,62	122,32
100 x 5,20 4x6	47,65	25	Lisa		
125 x 5,60 5x5	51,63	25	3,5-15 0,64	20,43	15,17
S/C Liso			4-10 1,26	38,52	29,48
20 x 1,10 3/4x19	44,53	10	4--10/4-05 (2x3 m)	24,40	17,62
25 x 1,70 1x16	67,56	25	4-15 0,84	26,02	19,81
40 x 2,15 1-1/2x14	62,36	25			
50 x 2,80 2x12	53,45	25	MALLAS EXPANDIDAS		
			Estándar 0.45mm 08x20/61x221	19,32	6,50
CONCERTINAS					
BT022-46-6m	14,00	2,88	PÚAS		
BT022-46-10m	23,08	4,75	GL-Enrollada		
CBT65-46-6m	17,59	3,62	Campeón 300 m	32,08	13,5
CBT65-46-10m	29,01	5,97	400 m	42,79	18,1
CBT65-60-10m	38,68	7,96	500 m	52,88	22,5
			Cimarrón 400 m	37,59	15,9
GALVANIZADOS			500 m	46,77	19,9
0.70 - # 22	34,12	10	Guardián 200 m	18,76	7,9
0.90 - # 20	30,27	10	300 m	28,51	12,0
1.25 - # 18	44,96	20	400 m	37,12	15,7
1.70 - # 16	101,20	44	500 m	45,83	19,5
2.15 - # 14	99,00	44	GL-Entrelazada		
2.40 - # 13 GP-ACSR	58,38	25	Búfalo 200 m	30,97	19,1
2.40 - # 13 GP-ACSR	114,47	50	400 m	77,57	38,2
2.60 - # 12,5	107,59	44	Espino 200 m	17,57	7,4
2.80 - # 12	102,47	44	300 m	26,14	11,0
3.25 - # 10,5	104,59	44	400 m	34,99	14,8
3.45 - # 10	100,57	44	500 m	43,48	18,5
4.20 - # 8	99,32	44	Vaquero 300 m	30,89	13,0
			400 m	40,67	17,2
GRAPAS			500 m	50,53	21,5
25 x 3,80 1x9	46,67	25	GP-Enrollada		
30 x 3,80 1-1/4x9	46,67	25	Superior Agrícola 200 m	20,70	8,0
40 x 3,80 1-1/2x9	46,67	25	400 m	41,09	16,0
			500 m	50,16	20,0
MALLAS CERRAMIENTO			Superior Ganadero 300 m	36,42	16,0
GL-Compact-Punta Dobl.					
50 / 2,70 - 10 / 100 #12	45,51	17,5	RECOCIDOS		
50 / 2,70 - 10 / 150 #12	66,96	26,3	1,25 - #18	31,19	20,0
50 / 2,70 - 10 / 200 #12	88,29	35,0			
50 / 3,00 - 10 / 100 #11	54,18	23,1	VARILLAS TREFILADAS		
50 / 3,00 - 10 / 150 #11	79,79	34,7	4,2 x 5,90	0,76	0,64
50 / 3,00 - 10 / 200 #11	105,12	46,2	4,5 x 5,90	0,90	0,74
50 / 3,30 - 10 / 100 #10	60,74	26,7	4,8 x 5,90	0,99	0,84
50 / 3,30 - 10 / 150 #10	89,21	40,0	5,0 x 5,90	1,05	0,91
50 / 3,30 - 10 / 200 #10	117,86	53,4	5,5 x 5,90	1,24	1,10
GL-Compact-Punta Tors.			6,0 x 5,90	1,57	1,31
50 / 2,70 - 20 / 150 #12	133,92	52,6	7,5 x 12	4,97	4,16
50 / 2,70 - 20 / 200 #12	176,58	70,0	9,5 x 12	7,97	6,67
50 / 3,00 - 20 / 150 #11	159,57	69,4			
50 / 3,00 - 20 / 200 #11	210,24	92,4	VIGAS		
50 / 3,30 - 20 / 150 #10	178,42	80,0	V1 (10x10 -7- 4a15)	13,81	9,6
50 / 3,30 - 20 / 200 #10	235,71	106,8	V2 (15x10 -7- 4a15)	14,30	9,9
GP-Compact-Punta Tors.-SUPERIOR			V3 (15x15 -7- 4a15)	14,76	10,4
50 / 2,70 - 10 / 100 #12	51,52	18,6	V4 (20x10 -7- 4a15)	14,76	10,4
50 / 2,70 - 10 / 150 #12	76,73	27,9	V5 (15x10 -9- 5.5a15)	21,73	16,8
50 / 2,70 - 10 / 200 #12	101,28	37,2	V6 (15x15 -9- 5.5a15)	22,99	17,8
50 / 3,00 - 10 / 100 #11	63,06	23,3	V7 (20x10 -9- 5.5a15)	22,60	17,8
50 / 3,00 - 10 / 150 #11	92,30	34,9	V8 (15x15 -12- 6a15)	37,90	29,9
50 / 3,00 - 10 / 200 #11	122,09	46,5	V9 (25x15 -12- 6a15)	39,93	31,4
50 / 3,30 - 10 / 100 #10	71,52	28,0			
50 / 3,30 - 10 / 150 #10	106,27	42,0	VIGUETAS		
50 / 3,30 - 10 / 200 #10	141,03	56,0	VT1 (5-7-4-9.5)	1,72	0,92
50 / 2,70 - 20 / 100 #12	101,02	37,2	VT2 (5-7-4-12.5)	1,80	0,96
50 / 2,70 - 20 / 150 #12	150,45	55,8	VT3 (5-7-4-16.5)	1,92	1,02
50 / 2,70 - 20 / 200 #12	198,59	74,4	VT4 (5-8-5-20.5)	2,72	1,45
50 / 3,00 - 20 / 100 #11	123,65	46,5	VT5 (6-6-4-9-18)	2,48	1,32
50 / 3,00 - 20 / 150 #11	180,99	69,7	VT6 (8-8-4-9-18)	3,45	1,84
50 / 3,00 - 20 / 200 #11	239,40	92,9			
50 / 3,30 - 20 / 100 #10	140,24	56,0			
50 / 3,30 - 20 / 150 #10	208,38	84,0			
50 / 3,30 - 20 / 200 #10	276,52	112,0			

Fuente: Empresa ADELCA, "Informes de Gestión", Quito, 2013

Elaborado por: Autor

Para el caso del Alambrón, el comportamiento del consumidor en gran parte del proceso de compra está determinado por el manejo de la información, el conocimiento y experiencia sobre el uso del producto y los beneficios de sus atributos, que tengan una fuerte predisposición a la adquisición del producto.

Para el caso de Alambrón que se producirá en la empresa ADELCA del Ecuador, básicamente está representado la competencia por la empresa ACERIAS NACIONALES DEL ECUADOR – ANDEC.

3 ESTUDIO TÉCNICO

El objetivo de este capítulo es proveer de información para definir el tamaño óptimo, la localización más adecuada y establecer un adecuado proceso de producción en el cual se optimice los recursos disponibles.

De la misma forma en que otros estudios afectan a las decisiones del estudio técnico, éste condiciona a los otros estudios, principalmente al financiero y organizacional. (Meneses, 2002)

3.1 INGENIERÍA DE PROYECTO

En el presente capítulo se determinará varios aspectos del proyecto de mucha importancia como la localización física, diagramas de procesos, perfiles del personal, factores que determinan su localización, insumos requeridos; es decir un estudio profundo de ingeniería para determinar los recursos necesarios, que nos asegure la funcionabilidad adecuada y eficiente en la puesta en marcha del proyecto en mención.

3.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y VENTAS

INGRESOS POR VENTAS: Los ingresos están dados por las operaciones que realiza la empresa ADELCA C.A. en la venta y producción de Alambra de los productos de sus diferentes líneas de producción, esto es cuantificable en un período, está relacionado directamente con el volumen de ventas. El cuadro No. 15, describe el presupuesto de ingresos proyectado, mayor información ver el capítulo 4 “Análisis Financiero”

3.3 PROCESOS Y TECNOLOGÍAS

Los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se

implementa el proyecto; de aquí la importancia de estudiar con especial énfasis la valorización económica de todas sus variables técnicas.

El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien.

De la selección del proceso provechoso óptimo se derivarán las necesidades de equipos y maquinaria. De la determinación de su disposición en planta (layout) y del estudio de las obligaciones del personal que los operen, así como de su movilidad, podrán definirse las necesidades de espacio y obras físicas. El cálculo de los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, reparaciones, mantenimiento y otros se obtendrá directamente del estudio del proceso productivo seleccionado. (Sapag, 2006)

3.3.1 Descripción del proceso productivo de varilla y/o alambón

Se describe paso a paso cada una de las etapas productivas necesarias para la fabricación de la varilla ó alambón, teniendo en cuenta la secuencia de cada una de ellas.

1. Generación órdenes de producción

Una vez que se recibe el programa de producción emitido por el controlador, el jefe de producción genera en el sistema la orden de producción respectiva.

2. Recepción de equipo de laminación

Una vez que el departamento de ingeniería Industrial ha preparado todo el equipo de laminación, es entregado al departamento de producción para la campaña correspondiente.

Cuadro No. 15. Presupuesto de ingresos proyectado

PRESUPUESTO DE INGRESOS PROYECTADO										
AÑOS: 2013 – 2022										
VENTAS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas de Alambρόn producidas	48.000	52.320	57.029	62.161	67.756	73.854	80.501	87.746	95.643	104.251
Precio Alambρόn TN	697	700	702	705	708	712	715	719	722	726
Total Ingresos	33.474.324,57	36.613.203,05	40.059.232,60	43.841.328,22	47.994.509,41	52.553.792,66	57.558.747,32	63.052.771,60	69.083.460,71	75.703.010,22

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

Este cuadro muestra la proyección en los próximos diez años de lo que se obtendría por la venta del alambón. Para definir las toneladas en cada año se tuvo en cuenta un aumento anual de 9% para cada uno de ellos; por otro lado, para el precio alambón por tonelada, se tuvo en cuenta un incremento anual por debajo del 1%. Al final del cuadro se definieron los totales de ingresos para cada año por ventas del alambón.

3. Montaje y calibración del tren

El personal de producción realiza la calibración global del tren según instructivo y las respectivas pruebas de funcionamiento previo a la producción continua.

4. Carga de Palanquilla

Utilizando la grúa, se carga a la báscula de pesaje seis palanquillas y se registra el peso en el formato “Informe de carga de palanquilla”, posteriormente se mueve la carga hacia la mesa de empuje del horno.

NOTA: El abastecimiento de palanquilla está a cargo del jefe de control de calidad, el cual tiene en cuenta inicialmente si el producto que se va a laminar es **varilla** ó **alambón**, ya que el SAE varía entre 1006 a 1030 para la producción de alambón y entre 1026 a 1030 para la producción de varilla.

5. Calentamiento de palanquilla

Una vez que la mesa del horno esté llena de palanquilla, se hace el calentamiento de las mismas hasta llegar a una temperatura que está en el rango de 1100 °C a 1300 °C. Estos parámetros, además los de funcionamiento del horno son controlados en la cabina del horno ubicada en la nave número 7.

En los procesos de desbaste de palanquilla, laminación tren intermedio y laminación tren acabador, la palanquilla es deformada en su sección transversal, a dimensiones y formas llamadas “figuras”.

6. Desbaste de Palanquilla

Calentadas las palanquillas a la temperatura adecuada, mediante varios mecanismos se las saca del horno y se las transporta hacia el desbaste, que en el caso de esta unidad de producción es una sola caja con varios pasos (desbaste trío). Durante el turno de producción, el operador de la cabina del desbaste, Registra el total de palanquillas laminadas, rechazadas y los cables que se han producido.

Nota: La palanquilla que ya ha pasado por una deformación se la conoce con el nombre de “barra”.

7. Laminación tren intermedio

Luego de salir del desbaste, la barra en proceso pasa al arrastrador que le empuja a la cizalla (CV1) la misma que corta la “cabeza” y la “cola” de esta (corte aproximadamente 10 a 20 cm.), de allí pasa al tren intermedio. Cuando existe una falla en el proceso, la cizalla CV1 corta la barra automáticamente deteniendo la producción; ese desperdicio es llamado “coble” y su peso es registrado posteriormente. De no darse fallas en el proceso, la barra entra al tren intermedio el cual está constituido desde la caja número 3 y dependiendo del producto hasta la caja número 10.

En algunos productos la barra se divide en dos hilos, es decir en dos partes para entrar al tren acabador. El proceso de división de la barra se lo llama “Sliting”.

8. Laminación tren acabador

Consiste en las dos últimas cajas de laminación (para cualquier producto), en las cuales se da el acabado físico final a los productos.

Nota: Durante el turno de producción el operador de la cabina principal registra la hora de entrada al proceso de laminación de cada palanquilla, así como también las novedades respecto a la operación de todo el tren.

9. Termo tratado (QTB)

La varilla corrugada pasa a proceso de QTB, en el cual se da el tratamiento térmico o termo tratado para obtener las propiedades mecánicas necesarias (Norma NTE INEN 2 167).

10. Corte y Enfriamiento

Cuando la varilla sale del QTB, entra a un proceso de corte a 36 metros automático. Los productos cortados, mediante un mecanismo automático de rodillos con cursores, son depositados en la mesa de enfriamiento para disminuir su temperatura.

11. Corte a longitudes comerciales

Las varillas de 36 metros que están en la mesa de enfriamiento, se trasladan a un camino de rodillos, el cual lleva el producto hacia una cizalla de corte a medida en frío, la cual corta las varillas a 12, 9 y 6 metros de longitud según se requiera, y a longitudes especiales. En el proceso de corte se genera un material residual llamado “pespunte”, que es producto de la igualación de los extremos de las varillas, este se acumula en un tanque ubicado en la parte inferior de la cizalla de corte y su peso es registrado inmediatamente.

12. Pesaje y etiquetado

Una vez cortados, los productos son contados y amarrados manualmente, el paquete formado es movido hacia la báscula de pesaje, en donde se registra el peso del mismo, y se identifica inmediatamente.

13. Transporte a bodegas ó despacho directo al cliente

Los paquetes de producto terminado son evacuados mediante una grúa hacia la plataforma de los tractores (2 vehículos). El tractor se traslada a alguna de las naves de despacho para que con la ayuda de la grúa se descargue los paquetes de producto. En

algunos casos el producto terminado es entregado directamente al cliente, esto una vez coordinado con el área de despachos.

14. Elaboración de reportes finales

Una vez terminado el turno de producción, el jefe de turno registra (cuando sea necesario) los cambios de equipo de laminación y un resumen de las novedades ocurridas durante la operación. El operador de la cabina principal imprime del sistema los reportes, donde se muestran las paradas de maquinaria y un resumen productivo del turno respectivamente.

Si la respuesta a la pregunta ¿Qué producto? es alambión, continuamos con el proceso específico, teniendo en cuenta que viene después del tren acabador.

15. Arrastrado de barra

Este proceso se lleva a cabo mediante una máquina arrastradora, cuya función principal es la de tirar la barra desde la finalización del tren acabador hasta la cizalla volante en donde se llevará a cabo el siguiente proceso.

16. Despunte de cabeza

A través de una máquina cizalla volante ó también llamada cizalla de despuntes, corta la cabeza de la barra de una manera automática y uniforme; cuando elimina ésta punta, le permitirá continuar al siguiente proceso de una manera más limpia y uniforme.

17. Laminado de 6 pasadas con mono-bloque BGV

En este proceso se realiza una laminación de 6 pasadas, con el objetivo de reducir al alambre a una sección más reducida aplicando una fuerza de aplastamiento.

18. Enfriamiento con Water - Cooling Line

Después del proceso anterior de laminado de 6 pasadas, el alambre sale a una temperatura mayor a 1000° C; con ésta máquina que utiliza un sistema homogenizador realizado con agua, bajamos ésta temperatura hasta los 900° C, requisito muy importante para continuar con el siguiente paso de laminación de 4 pasadas.

19. Laminado de 4 pasadas con mono-bloque BGV

En este proceso se utiliza un mono-bloque que dentro de sus características encontramos su alta velocidad, es por ello que se realizan 4 pasadas con el objetivo de llegar al diámetro ideal del alambón producido.

20. Arrastrado de barra

Se realiza a través de un arrastrador ó rodillo tractor que es el encargado de tirar del alambre, por lo que sus funciones no son de laminación si no de tiro. La velocidad del rodillo tractor deberá estar perfectamente coordinada con el giro en revoluciones por minuto (rpm) del cabezal del formador de espiras.

21. Formado de espiras

El cabezal del formador de espiras lleva en su interior un tubo curvo en forma de espiral, que al girar expulsa y hace avanzar las espiras sobre el camino refrigerado que a su vez avanza en el sentido de la laminación tirando de las espiras conformadas.

La posición del cabezal formador de espiras en el momento en que es despedida la punta del rollo cumple un papel crítico en el proceso, razón por la cual debe controlarse su posición, y en caso de ser necesario, realizar la corrección para asegurar su posición correcta en el momento de despedir la punta.

22. Enfriamiento controlado (Stelmor)

Mediante un sistema de transporte acompañado de grandes ventiladores, se le otorga al alambón a través de aire continuo las características micro estructurales y propiedades

mecánicas específicas y uniformes, lo que permite un mejor comportamiento durante los procesos de industrialización subsiguientes, tales como transformación del alambre por trefilación ó laminación en frío.

23. Recogido de espiras

Este proceso se realiza a través de un pivote que como su nombre lo indica va recogiendo las espiras unificadamente de manera vertical, con el fin de permitir de una manera organizada entrar al siguiente proceso de transporte.

24. Traslado en carrusel

Una vez que el pivote anterior organiza el alambre de manera vertical, se realiza este proceso de transporte cuya salida es a la máquina de volteado.

25. Volteado de rollo a posición horizontal

Para este proceso se utiliza un volteador, el mismo que tiene la función a través de un giro, pasar el alambre a una posición horizontal, actividad necesaria para que de ésta manera entre al siguiente proceso.

26. Compactado y atado del rollo

Se lo realiza mediante la máquina compactadora - atadora, la cual evita la manipulación para girar el material y, mucho más importante, se ahorra un paso en el proceso final natural. Con ésta importante máquina, los rollos quedan con dimensiones calculadas con anterioridad y permanecen constantes para todos los productos de la misma línea; su forma compacta que genera, es ideal para su almacenamiento, el transporte y la manipulación del material, además incluye el proceso de atado ó amarre con el peso programado y estandarizado.

La geometría de los rollos garantiza un desenrollado suave en el proceso posterior, y el peso contribuye esencialmente a reducir el tiempo necesario para el cambio de rollo y a mejorar el rendimiento, reduciéndose las pérdidas.

Finalmente el rollo formado es movido hacia la báscula de pesaje, en donde se registra el peso del mismo y se lleva al siguiente proceso.

27. Etiquetado

Una vez pesado y atado el rollo, se procede a la colocación de la etiqueta generada a través del sistema e impresa automáticamente. Esto se lo realiza individualmente para cada uno de los rollos de producto terminado. En ésta etiqueta irá especificado el diámetro, peso, entre otros datos.

28. Transporte a bodegas ó despacho directo al cliente

Los paquetes de producto terminado son evacuados mediante una grúa ó montacargas hacia la plataforma de los tractores (2 vehículos). El tractor se traslada a alguna de las naves de despacho para que con la ayuda de la grúa se descargue los paquetes de producto. En algunos casos el producto terminado es entregado directamente al cliente, esto una vez coordinado con el área de despachos.

29. Elaboración de reportes finales

Una vez terminado el turno de producción, el jefe de turno indica (cuando sea necesario) los cambios de equipo de laminación y un resumen de las novedades ocurridas durante la operación. El operador de la cabina principal imprime del sistema los reportes donde se muestran las paradas de maquinaria y un resumen productivo del turno respectivamente.

30. Recepción en obra

El recibo de obra debe hacerse siguiendo la guía que establece las características de los rollos: Longitud, diámetro, figuración. Al momento de descargar, no deben arrastrarse sobre el pavimento. Se debe preparar con anticipación el lugar donde se almacenarán antes de su utilización. Preferencialmente la descarga debe hacerse de forma lateral al camión, colocando cuarterones para resbalar sobre ellos los rollos.

31. Almacenamiento

Los rollos de Alambrón, una vez lleguen a la obra, se deben almacenar de manera que resulte fácil encontrar la barra deseada. Para tal fin se debe utilizar un sistema de almacenamiento que facilite la clasificación y garantice el cuidado antes de su utilización.

El lugar de almacenamiento debe establecerse con mucho juicio, no solo en cuanto a la facilidad de almacenamiento o consumo, como también en cuanto no cause efectos sobre la estabilidad de los terrenos donde se encuentre.

3.3.2 Flujograma del proceso

Un flujograma, también denominado diagrama de flujo, es una muestra visual de una línea de pasos que implican un proceso determinado. Es decir, el flujograma consiste en representar gráficamente, situaciones, hechos, movimientos y relaciones a partir de símbolos.

Básicamente, el flujo grama hace que sea mucho más sencillo el análisis de un determinado proceso para la identificación de las entradas de los proveedores, las salidas de los clientes y de aquellos puntos críticos del proceso.


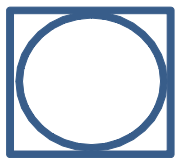




Normalmente, el flujo grama es empleado para: comprender un proceso e identificar las oportunidades de mejorar la situación actual, diseñar un nuevo proceso en el cual aparezcan incorporadas aquellas mejoras, facilitar la comunicación entre las personas intervinientes, y para difundir de manera clara y concreta informaciones sobre los procesos.

En el cuadro No. 16 se explica la descripción de la simbología utilizada en los flujogramas de procesos posteriormente realizados. Es importante entender el concepto y aplicación de cada una de ellas de acuerdo a su símbolo, denominación, utilización y secuencia en los diagramas de procesos aplicados.

En la figura No. 13, se describe el flujograma del proceso de producción de laminados; para ello se tiene en cuenta cada una de sus actividades; también se subdivide más adelante de acuerdo a la decisión tomada referente a si es barrilla ó alambción, en la figura No. 14, se evidencia el diagrama de bloque para la fabricación de alambción.

Finalmente en la figura No. 15, se representa la fabricación del alambción mediante el diagrama industrial, utilizando la simbología y secuencia para el entendimiento del proceso.

Cuadro No. 16. Descripción de simbología

SIMBOLO	DENOMINACION	UTILIZACIÓN
	Operación ó proceso	Representa toda operación ó actividad de proceso
	Operación combinada de proceso y control	Representa acciones de proceso y verificación ó control dentro del mismo
	Transporte	Representa el desplazamiento físico de algo (material, información, otros).
	Conector	Representa el nexo entre procedimientos o procesos entre una página y otra.
	Almacenamiento	Representa el almacenamiento temporal de un material físico.
	Demora	Representa una demora circunstancial dentro del desarrollo del proceso

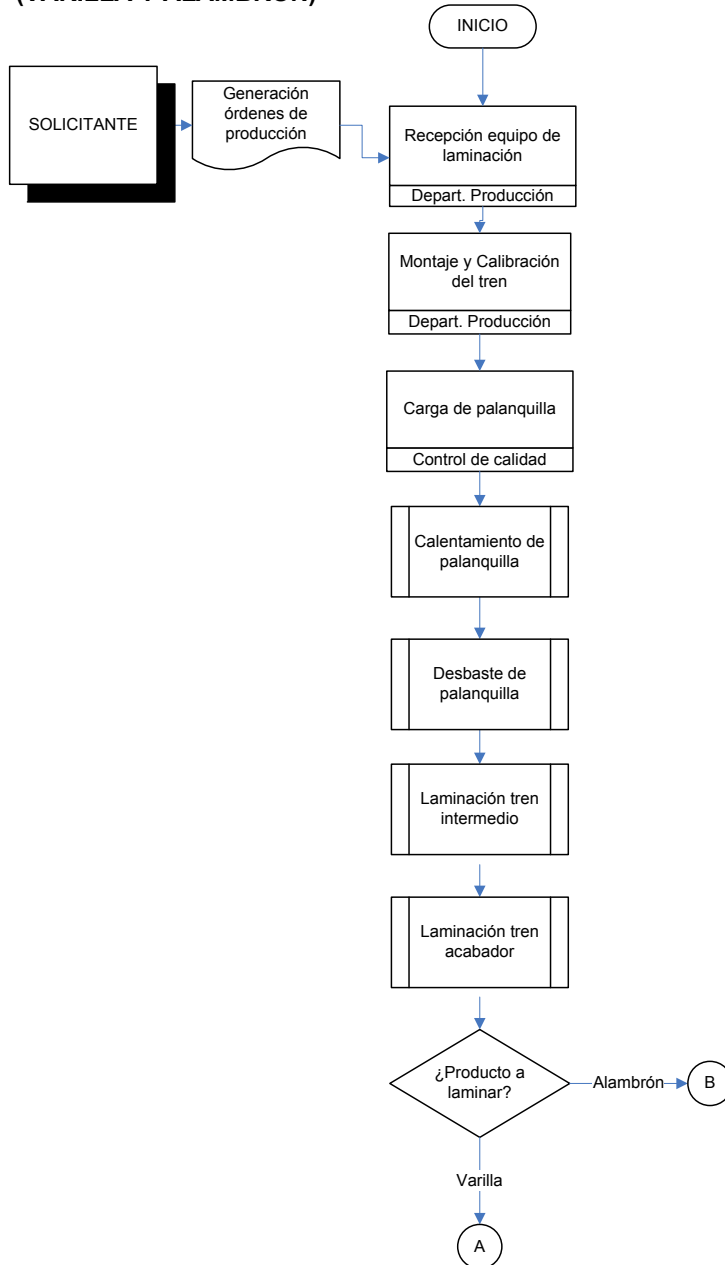
Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

Figura No. 13. Flujograma del Proceso de Alambroón de la empresa ADELCA C.A.

		ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
CÓDIGO I-L-PD-02		Proceso: Fabricación de Productos Laminados			
Edición No. 01				Pág. Página-1 de 2	

**DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL
DE PRODUCTOS LAMINADOS
(VARILLA Y ALAMBRÓN)**



	ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CÓDIGO I-L-PD-02	Proceso: Fabricación de Productos Laminados	
Edición No. 01		Pág. Página-1 de 2

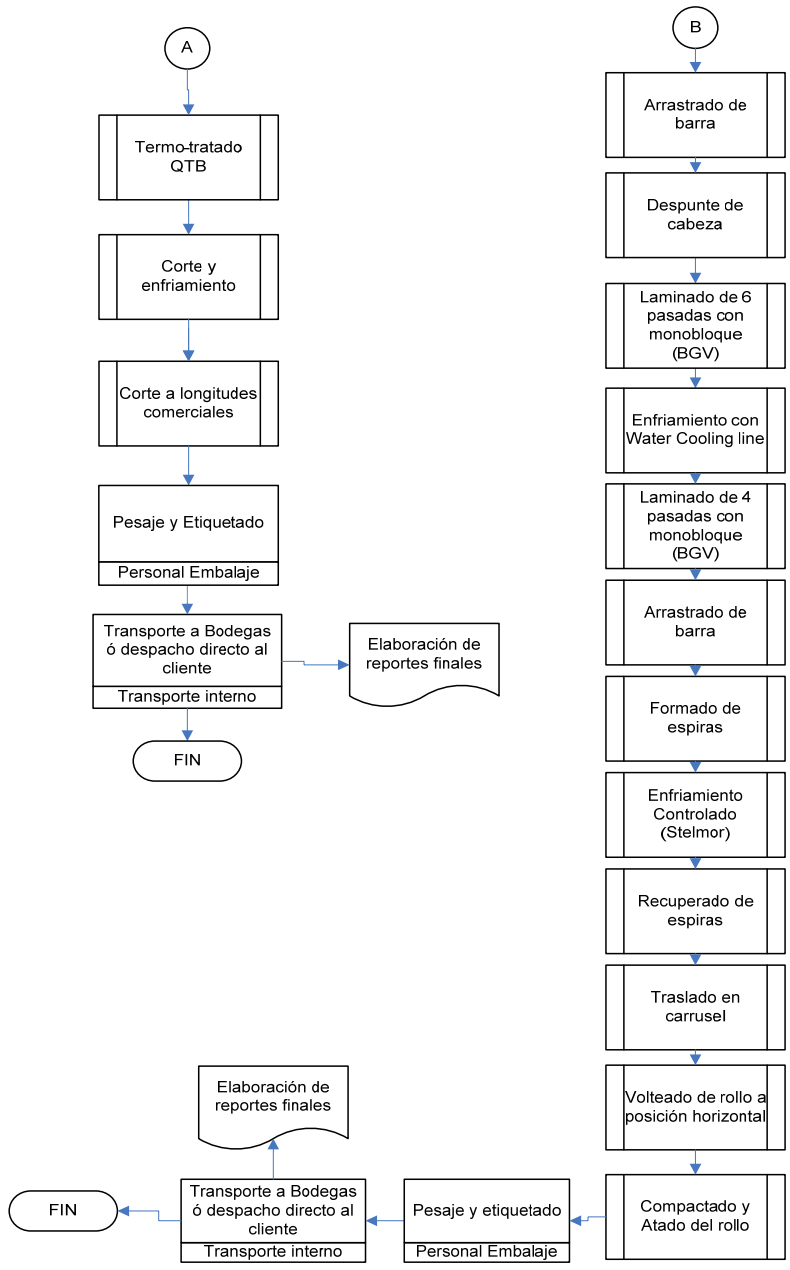
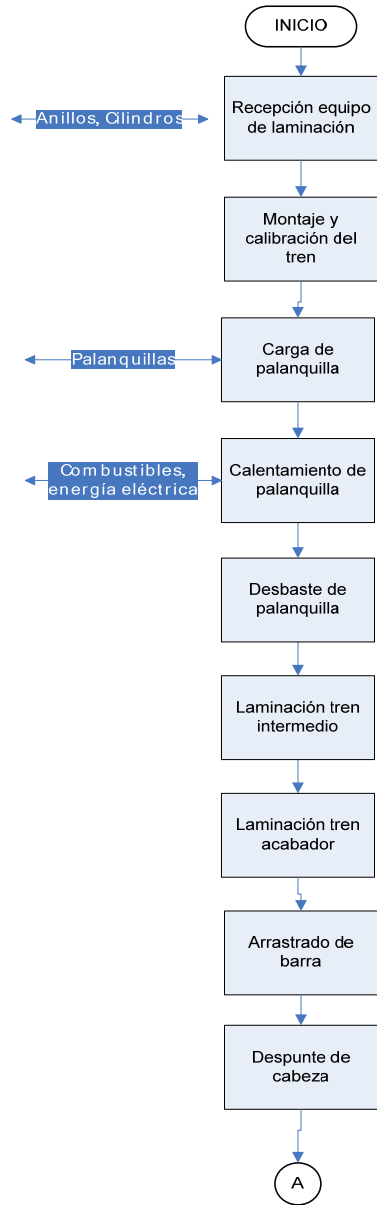


Figura No. 14. Diagrama de bloque para alambrón

	<p>ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>
<p>CÓDIGO I-L-PD-03</p>	<p>Proceso: Fabricación de Alambrón</p>	
<p>Edición No. 01</p>		<p>Pág. Página-1 de 2</p>

**DIAGRAMA DE BLOQUE PARA
PRODUCCIÓN DE ALAMBRÓN**



	ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CÓDIGO I-L-PD-03	Proceso: Fabricación de Productos Laminados	
Edición No. 01		Pág. 2 de 2

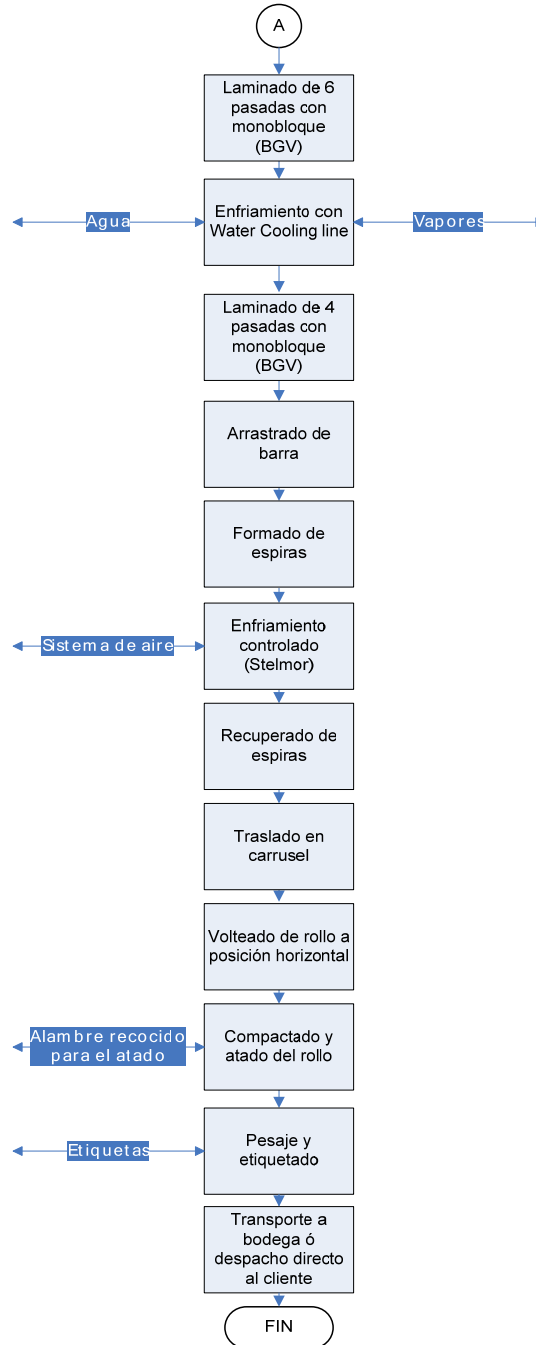
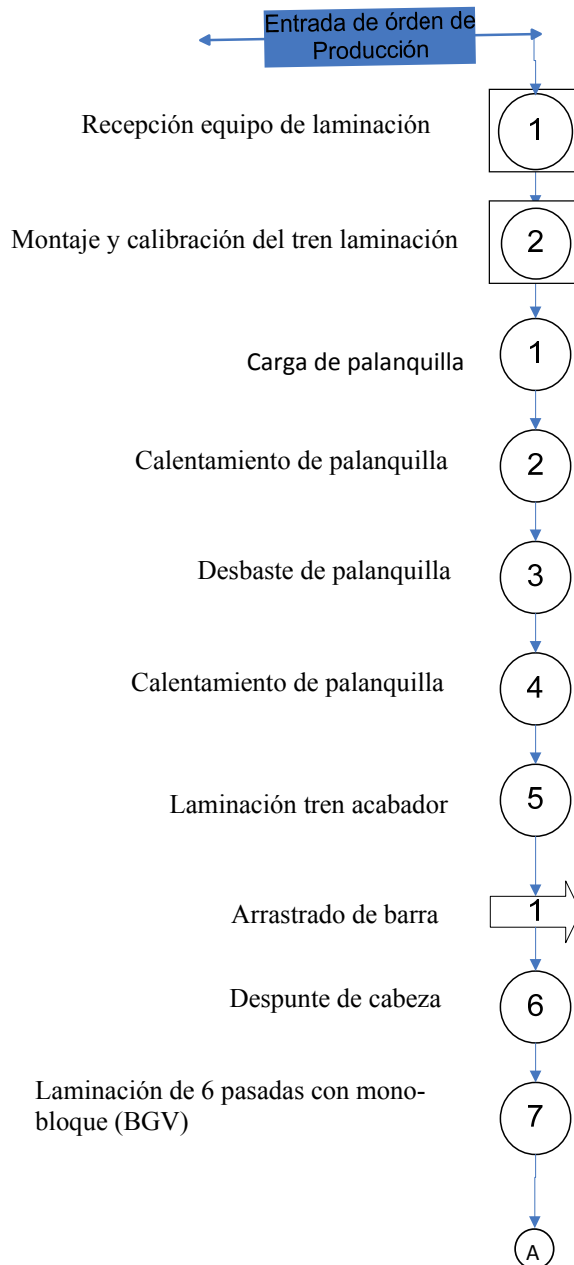


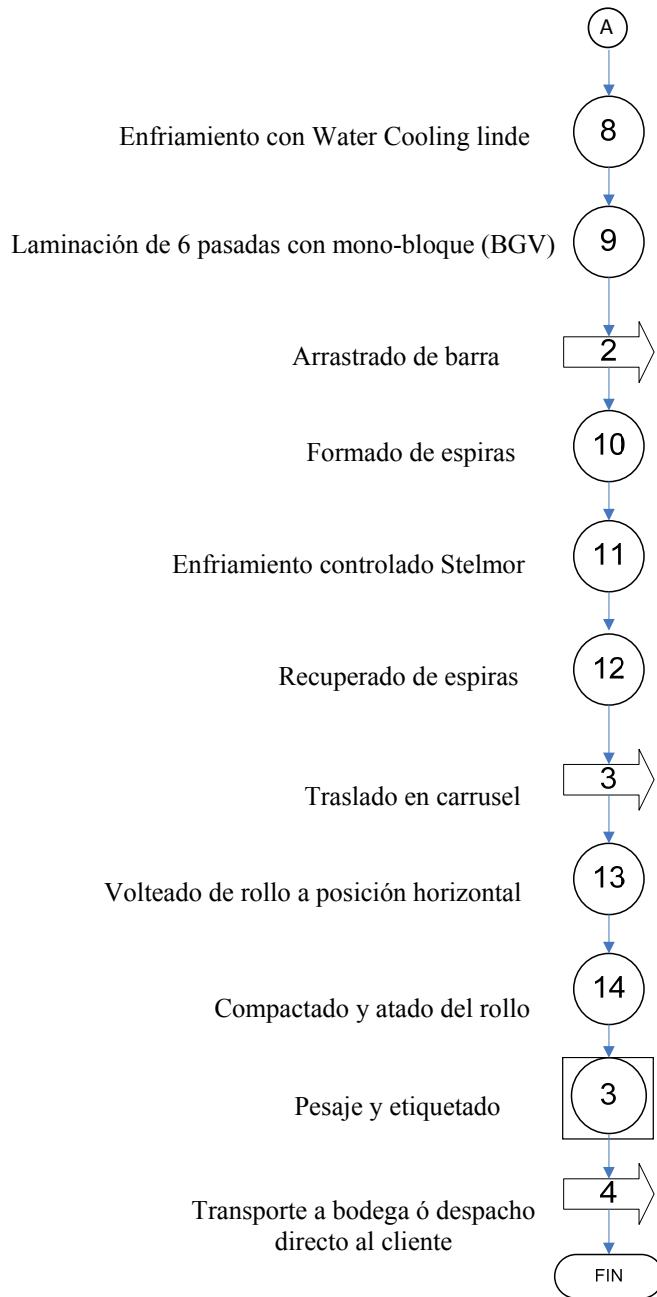
Figura No. 15. Diagrama Industrial

		ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CÓDIGO I-L-PD-04	Proceso: Fabricación de Alambrón		
Edición No. 01		Pág. Página-1 de 2	

**DIAGRAMA INDUSTRIAL PARA
PRODUCCIÓN DE ALAMBRÓN**

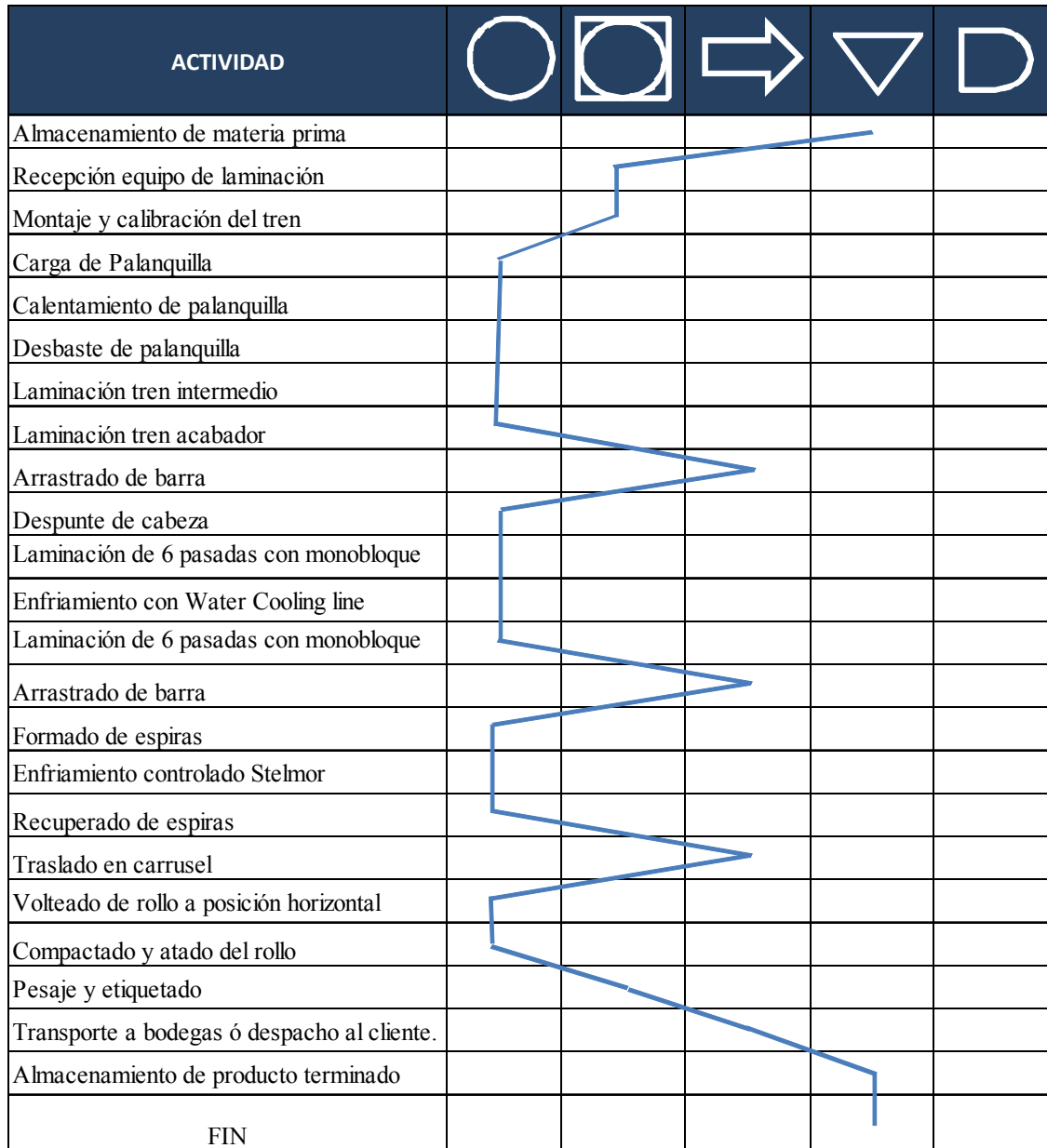


	ACERÍA DEL ECUADOR C.A ADELCA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
CÓDIGO I-L-PD-04	Proceso: Fabricación de Alambión	
Edición No. 01		Pág. 2 de 2



En la figura No. 16, se puede analizar las actividades con su simbología y secuencia de cada una de ellas.

Figura No. 16. Diagrama industrial con simbología detallada para la fabricación de alambón



Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

3.3.3 Mano de obra, máquinas, equipos y herramientas

En este numeral se analizan cargos y perfiles del personal requerido, descripción técnica de la maquinaria y equipo a utilizar con sus respectivas cantidades necesarias y precios definidos en el mercado.

- **Mano de obra**

Para la ejecución eficiente de cada uno de los procesos antes mencionados en el diagrama de flujo; se requiere el siguiente personal.

- El proceso de negociación estará a cargo del gerente general y g. técnico.
- En el proceso de fabricación de alambón se utilizará mano de obra calificada.

- **Perfiles del personal requerido.**

Identificado los diferentes procesos que intervienen en los procesos de cobranzas, fue necesario caracterizar cada cargo de la empresa sobre la base de diseñar las características del trabajo, las habilidades y las competencias de los candidatos para asumir los deberes y responsabilidades que les correspondan. Para diseñar el perfil de personal requerido, se investiga con el departamento de talento humano de la empresa Adelca C.A. y el personal técnico de la misma, llegando a considerar factores muy importantes. En el presente proyecto se efectuó un análisis de cargos y perfiles basado en diferentes factores que se consideran son importantes; entre ellos:

- a) **Educación:** este factor se refiere al grado de preparación formal de las personas para desempeñar las funciones que le competen a un determinado puesto.
- b) **Competencia Técnica:** son todos aquellos conocimientos específicos vinculados a la actividad, en este caso, se requiere personal con poder de negociación con conocimientos del marco legal vigente relacionados con la cadena de valor de la empresa y que usualmente da un diferencial competitivo de la empresa.
- c) **Experiencia:** se refiere a los conocimientos adquiridos en la práctica de las actividades realizadas en otras instituciones y que son indispensables para ejercer sus funciones eficientemente a lo largo de su vida profesional.
- d) **Factores personales:** estos factores incluyen aspectos como la edad, el estado civil, la salud emocional y psicológica de la persona, entre otros, que permiten

clasificar al personal dependiendo de las actividades que deben realizar de acuerdo al puesto que ocupen en la empresa.

- e) **Relaciones personales:** este factor se refiere al grado de facilidad de relacionarse que tenga la persona que ocupe un determinado puesto de trabajo en la empresa, dependiendo de las actividades que vaya a desempeñar; así puede relacionarse con: superiores, empleados de la empresa o de otras, funcionarios de empresas públicas o clientes.
- f) **Condiciones de trabajo:** este factor se refiere a la adaptación al medio físico en el que el trabajador debe realizar sus actividades y los riesgos a los que está expuesto.

En el cuadro No. 17, se describe la maquinaria y equipo para la fabricación del Alambroón en la empresa ADELCA C.A., la misma que servirá para la producción del alambroón.

Cuadro No. 17. Maquinaria y Equipo

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
MAQUINARIA				
Cizalla Volante y arrastrador	Máquina utilizada para corte de cabeza de la barra, se incluye también el arrastrador de la barra	1,00	80.000,00	80.000,00
Mono bloque BGV de 6 pasadas	Grupo de cajas de laminación	1,00	3.000.000,00	3.000.000,00
Water Cooling Line	Homogenizador de la temperatura de la barra a 900 o C Aprox.	1,00	80.000,00	80.000,00
Cabezal Formador de espiras	Cabezal con tubo curvo en forma de espiral	1,00	800.000,00	800.000,00
Mono bloque BGV de 4 pasadas	Grupo de cajas de laminación con características especiales de velocidad	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
Enfriador Stelmor	Sistema de transporte con grandes ventiladores	1,00	350.000,00	350.000,00
Pivote recogedor de espiras	Elemento utilizado para recoger unificadamente las espiras, es decir el alambre en forma circular.	1,00	200.000,00	200.000,00
Volteador de rollo	Máquina utilizada para cambiar el sentido del rollo.	1,00	110.000,00	110.000,00
Compactadora- Atadora	Genera la forma compacta del rollo, ideal para su almacenamiento y transporte.	1,00	220.000,00	220.000,00
Estación de descarga	Área asignada para la llegada del estado final del rollo.	1,00	50.000,00	50.000,00
EQUIPO				
Puente Grúa para 15 Ton, Carrilera y alimentación (E.E)	Grúa con magnetos	1,00	400.000,00	400.000,00
M/Tensión - B/Tensión	Subestaciones	1,00	500.000,00	500.000,00
Sistema Aire comprimido	Compresor, secador, accesorios.	1,00	150.000,00	150.000,00
Sistema Enfriamiento (Agua)	Bombas de envío, bombas de retorno, tablero eléctrico, torre de enfriamiento, otros.	1,00	200.000,00	200.000,00
Sistema Informático (Alcance)	Computadoras, cableado, impresoras.	1,00	10.000,00	10.000,00
Equipos hidráulicos	Equipos y montaje necesario para el uso de líquidos durante el proceso.	1,00	100.000,00	100.000,00
Montacargas de 10 Ton	Vehículo para transporte del producto terminado	1,00	80.000,00	80.000,00
SUBTOTAL				8.830.000,00
2% Imprevistos				176.600,00
TOTAL				9.006.600,00

NOTA: Todos los precios anteriormente mencionados, son para maquinaria y equipos totalmente nuevos.

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado Por: Autor

3.3.4 Descripción de las instalaciones necesarias

Se utilizará parte de la instalación de la empresa ADELCA C.A. destinada para producir “Varilla”, los demás equipos, maquinaria y herramientas se la describirá con mayor detalle en el “Estudio Financiero” de la presente investigación.

En cumplimiento a uno de los objetivos de este estudio, se define el tamaño óptimo de producción, el mismo que abastece la demanda interna de la empresa Adelca C.A, la misma que llega hasta 50.000 ton/año, adicional a ello, producirá 10.000 ton que se venderán a otras empresas.

3.3.5 Distribución Física

En el Anexo No.1 en color verde, se puede evidenciar el Layout para la realización del proyecto de producción del Alambroón, teniendo en cuenta la infraestructura actual de la compañía, la cual a través de sus últimas cajas de laminación se da continuidad como se lo señala en el color verde “El diseño total del proyecto”.

3.3.6 Factores que determinan la localización

La determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables de un proyecto: demanda, disponibilidad de insumos, alternativas tecnológicas, localización y plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se crearía con el proyecto, entre otras.

La disposición de insumos tanto humanos como materiales, es otro factor que condiciona el tamaño del proyecto. Los insumos deben estar disponibles en la cantidad y calidad deseada, de igual manera se debe las reservas de recursos renovables y no renovables, la existencia de suplentes e incluso la posibilidad de cambios en los precios reales de los insumos a futuro.

La disposición de insumos se interrelaciona a su vez con otro factor determinante del tamaño: la ubicación del proyecto. Es decir más lejos este de las fuentes de insumos, más alto será el costo de su racionamiento, produciendo una economía de escala; es decir,

mientras más aumente el nivel de operación, mayor será el costo unitario de los insumos para la elaboración del alambón.

En el estudio de alternativas tecnológicas, la disposición de cuál resulta más conveniente se sustentó en el hecho de que todas ellas debían entregar en calidad y cantidad los requerimientos del mercado, independientemente de que la opción seleccionada pudiera aceptar un mayor nivel de producción. Los equipos y máquinas utilizadas no son complejas, son de costos moderados, y fácilmente reemplazables ya que se comercializan en el país.

3.3.6.1 Localización

La localización del proyecto del Alambón en la empresa ADELCA C.A. puede determinar el éxito o fracaso de un negocio. Por ello, la disposición acerca de dónde ubicar el proyecto obedecerá no sólo a criterios económicos, sino también a juicios estratégicos, institucionales, políticos, ambientales, e incluso de distinciones emocionales.

El objetivo que sigue a la ubicación de un proyecto es lograr una situación de competencia basada en menores precios de transporte y en la rapidez del servicio.

De manera genérica se dice que la localización de un proyecto o de su planta industrial se orienta en dos sentidos: hacia el mercado de consumo o hacia el mercado de insumos (materias primas).

Por otra parte, también hay dos niveles que deben investigarse con respecto a la localización de un proyecto: a nivel macro (regional) y a nivel micro (local).

Macro localización: En este estudio primarán consideraciones relativas a criterios económicos como el transporte de materia prima, accesibilidad a mano de obra y servicios básicos, que están incidiendo en los costos globales de producción y por lo tanto no incluyen análisis desagregados de los componentes del costo. (Baca, 2006)

Micro localización: En este nivel se llega a definir la provincia, cantón, parroquia, zona urbana o rural. En la micro localización incidirán en las decisiones, aspectos más

detallados como los de ingeniería, costos de materia prima de elaboración alambión, etc., que en última instancia estarán dimensionando el monto de la inversión requerida en el proyecto.

En ambos casos, la selección del sitio que representa la ubicación para el proyecto deberá realizarse siguiendo una serie de etapas que consisten en:

Identificar los factores de tipo institucional que limitan o que alientan la localización, entre estos se tiene los factores ambientales, es decir la planta deberá estar ubicada en una zona industrial.

Considerar factores como transporte, sobre todo los costos y la logística que este factor involucre. Debe existir facilidad para el aprovisionamiento de materias primas, así como también varias alternativas para la distribución física del producto para la entrega a intermediarios.

La selección de la localización óptima. En este caso, se trata simplemente de establecer el sitio donde se hará el emplazamiento final de la planta industrial, con el fin de que todos los análisis económico-financieros se refieran a dicha localización. (Meneses, 2002)

El proyecto se localizará en el sector de Aloag, en la Planta de la empresa ADELCA C.A. El área cuenta con una completa cobertura de servicios básicos, situación que permitirá el desarrollo favorable del proyecto.

El objetivo que sigue a la ubicación de un proyecto es lograr una situación de competencia basada en menores precios de transporte y en la rapidez del servicio. Esta parte es elemental y de resultados a largo plazo, ya que una vez creada la empresa, no es cosa simple cambiar de domicilio.

3.3.6.2 Factores de Localización

Entre los factores que condicionan la localización se consideró no solamente los aspectos económicos, sino también criterios estratégicos, institucionales. Los factores predominantes que se consideraron en este proyecto fueron:

a) Cercanía del mercado

En este punto se analiza las regiones más densamente pobladas del Ecuador, en donde se encuentran una gran cantidad de clientes frecuentes y potenciales.

b) Costos de operación

Los costos de operación estarán en función de Costos Directos y Costos Indirectos.

c) Disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos.

En la presente investigación se describe la mano de obra necesaria y el proceso laminado para obtener Alambrón.

d) Baja concentración de la competencia.

Cabe señalar la importancia que tiene el Alambrón, porque no existe ninguna otra empresa que fabrique dicho producto.

3.3.6.3 Método Cualitativo por puntos

Para la ubicación del proyecto se utilizó el método cualitativo de puntos, el mismo que consiste en asignar valores ponderados de peso relativo a cada uno de los factores determinantes en la localización, de acuerdo a la importancia que se les atribuye. Se consideró varias ciudades del Ecuador como Quevedo, Ambato y Alóag, y se calificó cada factor con una escala predeterminada, en este caso del 1 al 10. La suma de las calificaciones ponderadas que tenga mayor puntaje será la localización seleccionada.

3.3.6.4 Ubicación de la empresa

De acuerdo a la ponderación de los factores anteriormente realizada, la zona idónea para la localización del proyecto será en la parte lateral de la Planta Industrial de la empresa ADELCA C.A., cuentan con servicios básicos, y de transporte, tal como lo muestra el siguiente cuadro No. 18.

Cuadro No. 18. Matriz Macrolocalización

FACTOR	Peso	PARROQUIA EL EMPALME (QUEVEDO)		PARROQUIA SAMANGA (AMBATO)		PARROQUIA ALOAG	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Mercado al que se va a dirigir	0,25	3	0.75	5	1.0	5	1.25
Transporte, vías de acceso y comunicaciones	0,25	5	1.25	3	0,75	5	1.25
Disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos.	0,25	4	1.00	4	1.00	5	1.25
Baja concentración de la competencia	0,25	3	0.75	4	1.00	5	1.25
Totales	1.00		3.75		3.75		5.0

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

De los resultados de la tabla anterior, el sitio que conviene a los intereses del proyecto estará ubicado en la parroquia de Alóag, km 1 1/2 después del obelisco hacia la ruta que conduce a Sto. Domingo de los colorados, tal como lo indica la siguiente figura No. 17.

Figura No. 17. Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Earth, 2013

3.4 INSUMOS REQUERIDOS

A continuación se da claridad de un concepto súper importante que se lo ha manejado durante el desarrollo del estudio: “Aceros de bajo carbono”.

La disminución del contenido de carbono en el acero disminuye su resistencia a la tracción, el índice de fragilidad en frío y hace que aumente la tenacidad y la ductilidad, factor muy importante para los procesos de trefilación.

Los aceros se clasifican teniendo en cuenta sus propiedades y utilización, en tres grandes grupos: aceros de construcción, aceros de herramientas y aceros inoxidable. Dentro de los aceros de construcción se maneja los de bajo carbono; estos aceros contienen menos del 0.25% C, no adquieren dureza sensible con un temple; su resistencia media en estado normalizado varia de 35 a 53 Kg/mm² y los alargamientos de 33 a 23%.

Con estos aceros de 0.06 a 0.25% de carbono, se fabrican los puentes de ferrocarril, las grandes estructuras de las estaciones, las columnas metálicas de las líneas eléctricas, los cascos de los buques, las estructuras de las casas, las carrocerías de los automóviles, los tubos de las bicicletas, los clavos, los alfileres, las cerraduras de las puertas, los asientos de las clases y muchos objetos más que utilizamos diariamente. En la mayoría de los casos se utiliza el acero tal como viene de las acerías, sin darle ningún tratamiento térmico especial.

En el cuadro No. 19, se muestra la clasificación de estos aceros de acuerdo a su grado de carbono, mencionando su aplicación en la industria.

Cuadro No. 19. Clasificación de los aceros por su contenido de carbono

TIPO ACERO	% CARBONO	APLICACIÓN
Extra suaves	0,1 a 0,2	Líneas de trefilación
Suaves	0,2 a 0,3	Perfilería / carpintería metálica
Semi-suaves	0,3 a 0,4	Varilla de construcción y Perfilera estructural.
Semi-duros	0,4 a 0,5	Tornillería
Duros	0,5 a 0,6	Resortes para colchonería
Extra-duros	0,6 a 0,7	Piezas mecánicas

Fuente: Investigación propia, Quito 2013

Elaborado por: Autor

4 ESTUDIO FINANCIERO

El Análisis Financiero pretende establecer la factibilidad o viabilidad de la inversión de los recursos del inversionista. Por otro lado se pretende demostrar la factibilidad en la fabricación y venta del Alambrón.

4.1 SITUACIÓN ECONÓMICA EN EL ECUADOR

El Ecuador ha experimentado cierta estabilidad económica, debido principalmente al incremento de los precios de exportación del petróleo y las inversiones en el sector de hidrocarburos. Sin embargo, la estabilidad económica no dependerá únicamente de que se mantengan los factores antes mencionados, sino también de la aplicación de medidas económicas complementarias que ayuden a fortalecer la situación económica actual. De no conseguirse una estabilidad monetaria, pueden existir eventos económicos que podrían afectar la situación financiera de la Compañía, dichos eventos se reconocerán en los estados financieros a medida que ocurran.

4.2 NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL

Las políticas de contabilidad que sigue la empresa ADELCA C.A. están de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados en el Ecuador, los cuales requieren que la gerencia efectúe ciertas estimaciones y utilice cierto supuestos, para determinar la evaluación de algunas de las partidas expuestas en los estados financieros; aun cuando pueden llegar a diferir de su efecto final, la gerencia considera que las estimaciones y supuestos utilizados fueron los adecuados en las circunstancias.

- a) **Inversiones temporales.-** Están registradas al costo que no exceden al valor de mercado.
- b) **Inventarios.-** Están valorados al costo promedio, los cuales no exceden el valor de mercado, excepto importaciones en tránsito que están al costo de adquisición.

- c) Maquinaria, mobiliario y equipo.-** Está registrado al costo histórico. Las provisiones para depreciación se cargan a los resultados del año y se calcula bajo el método de línea recta y las tasas de depreciación están basadas en los porcentajes establecidos en la Ley de Régimen Tributario Interno.

Método de depreciación de línea recta: En el método de depreciación en línea recta se supone que el activo se desgasta por igual durante cada periodo contable. Este método se usa con frecuencia por ser sencillo y fácil de calcular. EL método de la línea recta se basa en el número de años de vida útil del activo, de acuerdo con la fórmula: (Escuela Politécnica Nacional, 2008)

$$\frac{\text{Costo-Valor de desecho}}{\text{Años de Vida Útil}} = \text{Monto de la depreciación para cada año de vida del activo o gasto de depreciación anual}$$

- d) Cargos diferidos.-** Corresponden a costos de edición, los cuales están registrados al costo. Los costos de edición son amortizados por el método de línea recta en un periodo de tres años.
- e) Provisiones.-** Se reconoce una provisión sólo cuando la Compañía tiene una obligación presente como resultado de un evento pasado y es probable que se requieran recursos para cancelar la obligación y se puede hacer un estimado confiable del monto de la obligación.
- f) Reconocimiento de ingresos.-** Los ingresos se reconocen cuando es probable que los beneficios económicos asociados a la transacción, fluyan a la empresa ADELCA C.A. y el monto de ingreso puede ser medido confiablemente. Las ventas son reconocidas netas posterior a las devoluciones y descuentos, cuando se ha entregado el bien y se ha transferido los ingresos y beneficios inherentes.
- g) Registros contables y unidad monetaria.-** Los registros contables de la Compañía se llevan en Dólares de EE.UU., que es la moneda de curso legal adoptada en el Ecuador, a partir del año 2000.

h) Inversiones.- Las Inversiones son aplicaciones que las personas naturales o jurídicas dan a sus fondos, tanto propios como ajenos, y que se realiza con el ánimo de obtener una rentabilidad o beneficio futuro, y estas se las realiza en: Activos Fijos, Activos Diferidos y Capital de Trabajo.

- **ACTIVOS FIJOS:** Conjunto de elementos patrimoniales adscritos a la sociedad de forma imprescindible para la propia actividad de la misma, se denominan también activos intangibles.
- **ACTIVOS DIFERIDOS:** Está integrado por valores cuya rentabilidad está condicionada generalmente, por el transcurso del tiempo, es el caso de inversiones realizadas por el negocio y que un lapso se convertirán en gastos. Así, se pueden mencionar los gastos de instalaciones, las primas de seguro, patentes de inversión, marcas, de diseños comerciales o industriales, asistencia técnica.
- **CAPITAL DE TRABAJO:** Son aquellos que la empresa ADELCA C.A. necesita para operar en un período de explotación.

Se puede decir que una empresa tiene un capital neto de trabajo cuando sus activos corrientes son mayores que sus pasivos a corto plazo, esto conlleva a que si una organización desea empezar alguna operación comercial o de producción debe manejar un mínimo de capital de trabajo que dependerá de la actividad a emprender.

El Capital de trabajo se sustenta en la medida en la que se pueda hacer un buen manejo sobre el nivel de liquidez, ya que mientras más amplio sea el margen entre los activos corrientes que posee la organización y que sus pasivos circulantes mayor será la capacidad de cubrir las obligaciones a corto plazo; el capital de trabajo permitirá financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

4.2.1 Inversión total para el montaje del tren

La inversión está dada por los activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo, para el inicio de las operaciones del nuevo año en Activos Fijos: 11.821.968,30 USD, en Activos Diferidos: 1.350,00 USD, y, en Capital de Trabajo: 2.900.848,07 USD, por lo tanto la

inversión total del proyecto es de **14.724.166,37** USD, la misma que se encuentra financiada por recursos propios y de terceros, para el inicio de operaciones del nuevo año de la empresa ADELCA C.A. Esta inversión total se entiende como los recursos Tangibles, Intangibles, Financieros y Humanos que requiere la empresa para poder operar normalmente en el tiempo de un año. En el cuadro No. 20, se describen los totales de los activos fijos, diferidos y capital de trabajo con los que cuenta la empresa.

Cuadro No. 20. Inversión total

Activo Fijo	11.821.968,30
Activo diferido	1.350,00
Capital de Trabajo	2.900.848,07
INVERSIÓN TOTAL	14.724.166,37

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.2.1.1 Inversión en activos fijos o tangibles

En el cuadro No. 21 se detallan los activos fijos ó la propiedad, planta y equipo que se requiere para el desarrollo del proyecto. Los valores aquí mencionados son referencia de facturas directas con los proveedores.

Cuadro No. 21. Inversión fija

COSTO	TOTAL USD.
Adecuación	1.020,00
Maquinaria y Equipo	9.006.600,00
Utensilios y Accesorios	2.811.324,00
Equipos de Computación	1.953,30
Equipos de Oficina	224,4
Muebles y Enseres	846,60
TOTAL ACTIVOS FIJOS	11.821.968,30

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

A continuación se realiza una descripción de los activos fijos que necesita la empresa, esto se realiza a través de los cuadros No. 22, 23, 24, 25, 26, 27.

a) Adecuaciones.

Dentro de las adecuaciones físicas para este proyecto, se tiene en cuenta la oficina administrativa, la cual irá a ser utilizada por los supervisores de producción (Cuadro No. 22)

b) Maquinaria y equipo.

La maquinaria y equipo que se relaciona, incluye toda la infraestructura física dentro del tren de alambrón, teniendo en cuenta sistemas de aires, sistemas hidráulicos y todo equipo que se requiere para la logística en transporte de materiales bien sea producto terminado ó materia prima (Cuadro No. 23).

c) Utensilios y Accesorios.

Son todas las herramientas neumáticas, hidráulicas y mecánicas; además se referencia supervisiones, obra civil e imprevistos (Cuadro No. 24).

d) Equipos de computación.

Para este proyecto se hace el requerimiento de dos computadoras y una impresora; es todo cuanto se necesita para los registros y controles de la línea de producción (Cuadro No. 25).

e) Equipos de Oficina.

Estos equipos, son elementales esenciales para el funcionamiento administrativo; la cantidad mencionada es obtenida teniendo en cuenta dos puestos de trabajo específicamente (Cuadro No. 26).

f) Muebles y Enseres.

Siguiendo el mismo concepto, los muebles y enseres mencionados, cubren la necesidad de los dos puestos de trabajo administrativos adicionales (Cuadro No. 27).

Cuadro No. 22. Adecuaciones

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Oficina	M ²	20,00	50,00	1.000,00
2% Imprevistos				20,00
TOTAL				1.020,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 23. Maquinaria y Equipo

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
MAQUINARIA				
Cizalla Volante y arrastrador	Máquina utilizada para corte de cabeza de la barra, se incluye también el arrastrador de la barra	1,00	80.000,00	80.000,00
Mono bloque BGV de 6 pasadas	Grupo de cajas de laminación	1,00	3.000.000,00	3.000.000,00
Water Cooling Line	Homogeneizador de la temperatura de la barra a 900 o C Aprox.	1,00	80.000,00	80.000,00
Cabezal Formador de espiras	Cabezal con tubo curvo en forma de espiral	1,00	800.000,00	800.000,00
Mono bloque BGV de 4 pasadas	Grupo de cajas de laminación con características especiales de velocidad	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
Enfriador Stelmor	Sistema de transporte con grandes ventiladores	1,00	350.000,00	350.000,00
Pivote recogedor de espiras	Elemento utilizado para recoger unificadamente las espiras, es decir el alambre en forma circular.	1,00	200.000,00	200.000,00
Volteador de rollo	Máquina utilizada para cambiar el sentido del rollo.	1,00	110.000,00	110.000,00
Compactadora- Atadora	Genera la forma compacta del rollo, ideal para su almacenamiento y transporte.	1,00	220.000,00	220.000,00
Estación de descarga	Área asignada para la llegada del estado final del rollo.	1,00	50.000,00	50.000,00
EQUIPO				
Puente Grúa para 15 Ton, Carrilera y alimentación (E.E)	Grúa con magnetos	1,00	400.000,00	400.000,00
M/Tensión - B/Tensión	Subestaciones	1,00	500.000,00	500.000,00
Sistema Aire comprimido	Compresor, secador, accesorios.	1,00	150.000,00	150.000,00
Sistema Enfriamiento (Agua)	Bombas de envío, bombas de retorno, tablero eléctrico, torre de enfriamiento, otros.	1,00	200.000,00	200.000,00
Sistema Informático (Alcance)	Computadoras, cableado, impresoras.	1,00	10.000,00	10.000,00
Equipos hidráulicos	Equipos y montaje necesario para el uso de líquidos durante el proceso.	1,00	100.000,00	100.000,00
Montacargas de 10 Ton	Vehículo para transporte del producto terminado	1,00	80.000,00	80.000,00
SUBTOTAL				8.830.000,00
2% Imprevistos				176.600,00
TOTAL				9.006.600,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 24. Utensilios y Accesorios

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTAS				
Neumáticas	Pistolas neumáticas de torque, turbinas, amoladoras, tijeras	1,00	8.000,00	8.000,00
Hidráulicas	Gatas hidráulicas, entre otras.	1,00	5.000,00	5.000,00
Caja de herramientas	Llaves mixtas, hexagonales, etc	1,00	5.000,00	5.000,00
ACCESORIOS				
Obra Civil (Nave 8)	Nave de aproximadamente 120 x 20 (\$550 M2)	1,00	1.320.000,00	1.320.000,00
Montaje Local (3500 HH)	\$ 12/hora (M.o+lunch+transporte+seguro)	1,00	42.000,00	42.000,00
Supervisión del montaje (exterior)	Persona encargada de dirigir y asesorar el montaje del proyecto.	1,00	400.000,00	400.000,00
Imprevistos	Todo gasto fuera del presupuesto (10%/total)	1,00	732.000,00	732.000,00
Fletes	Peso 100 T; Factor 0,5; Carga/contened 18 T	1,00	22.500,00	22.500,00
Seguro y gastos aduana	3% Valor FOB	1,00	221.700,00	221.700,00
SUBTOTAL				2.756.200,00
2% Imprevistos				55.124,00
TOTAL				2.811.324,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 25. Equipos de computación

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Computadora	Unidad	2	750,00	1.500,00
Impresora multifunción	Unidad	1	415,00	415,00
SUBTOTAL				1.915,00
2% Imprevistos				38,30
TOTAL				1.953,30

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 26. Equipos de oficina

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Teléfono	Unidad	2	30,00	60,00
Fax	Unidad	1	100,00	100,00
Calculadora	Unidad	2	15,00	30,00
Papelera	Unidad	2	8,00	16,00
Basurero	Unidad	2	2,00	4,00
Grapadora	Unidad	2	2,00	4,00
Perforadora	Unidad	2	3,00	6,00
SUBTOTAL				220,00
2% Imprevistos				4,40
TOTAL				224,40

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 27. Muebles y enseres

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Escritorio	Unidad	2	230,00	460,00
Silla giratoria	Unidad	2	65,00	130,00
Archivador	Unidad	2	120,00	240,00
SUBTOTAL				830,00
2% Imprevistos				16,60
TOTAL				846,60

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.2.1.2 Inversión en Activos Diferidos o Intangibles

Las inversiones en activos diferidos o intangibles están representadas por aquellas cuyos beneficios se obtendrán en varios períodos. Este grupo tienen las características de que incluye valores intangibles, es decir, está integrado por valores cuya recuperabilidad está condicionada generalmente por el transcurso del tiempo. Es el caso de inversiones realizadas por el negocio y que en lapso de tiempo se convertirán en gastos. Dentro de este grupo se encuentran comprendidos los gastos de organización atendidos anticipadamente y que se armonizan o difieren en varias anualidades. Los fondos para la producción del

Alambrón que se deban amortizarse en varias anualidades y los depósitos de garantía, son cuentas del activo diferido, entre otras. Los cuales a la fecha marcan un valor de **1.350,00** USD.

En el cuadro No. 28 se podrá apreciar el único activo diferido que se necesita para el funcionamiento del proyecto, software de la máquina de producción.

Cuadro No. 28. Inversiones en activos diferidos

CONCEPTO	VALOR TOTAL USD.
Software de Producción de Alambrón	1.350,00
TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS	1.350,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.2.1.3 Capital de Trabajo

El Capital de Trabajo está presentado por el capital adicional, distinto de la inversión en activo fijo y diferido, con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa ADELCA C.A., es decir hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos. Por lo tanto, el Capital de Trabajo está dado por los recursos que la empresa ADELCA C.A. necesita para operar en un período de explotación determinado. Para tomar en consideración el cálculo del Capital de Trabajo en relación a esta empresa ADELCA C.A. es necesario considerar el período inicial de producción de Alambrón para el año, en relación a lo realizado el periodo inmediatamente anterior, de acuerdo a las condiciones de venta y pago.

El capital de trabajo se encuentra formado por los siguientes rubros del costo de producción:

- **Materia Prima.-** Son aquellos materiales que se transforman por parte del producto final.
- **Materiales Directos.-** Son aquellos que intervienen en el proceso productivo y terminan formando parte del producto final.

- **Mano de Obra Directa,-** Se refiere al costo de la mano de obra de los trabajadores que participan en la transformación de los materiales en productos utilizando sus manos, herramientas y equipos.

4.2.2 Costos indirectos de fabricación

- **Mano de Obra indirecta.-** Está dado por aquellos trabajadores que apoyan los procesos productivos en actividades de supervisión, vigilancia, limpieza, mantenimiento.
- **Materiales Indirectos.-** Son aquellos que participan en el proceso productivo, pero que no llegan a constituir parte integrante del producto terminado.
- **Suministros y Servicios.-** Corresponde a gastos por concepto de agua, energía eléctrica, asistencia técnica, seguro y repuesto de maquinaria y equipos.

4.2.3 Gastos Operacionales

- **Gastos Administrativos.-** Comprenden todos los desembolsos en que se incurre, como pagos correspondientes al personal administrativo, adquisición de materiales de oficina, etc.
- **Gastos Ventas.-** Comprende todos los gastos que implica las operaciones logísticas del departamento de comercio exterior como sueldos, promoción y publicidad, teléfono, materiales de oficina, gastos de representación.

La determinación del Capital de Trabajo se describe en el cuadro No. 29, representado a través de los costos directos e indirectos.

4.2.4 Fuentes de financiamiento

Se refiere al conjunto de acciones, trámites y demás actividades destinadas a la obtención de los fondos necesarios para financiar la inversión; por lo general se refiere a la obtención de préstamos.

La estructura de las fuentes de financiamiento está dada por recursos propios y de terceros, los mismos que permiten financiar las operaciones para el funcionamiento de la empresa ADELCA C.A.

Cuadro No. 29. Capital de trabajo

CONCEPTO	VALOR MENSUAL USD.
COSTOS DIRECTOS	
Compras	2.805.000,00
Materiales Directos	51,00
Mano de Obra Directa	6677,55
TOTAL	2.811.728,55
COSTOS INDIRECTOS	
Mano de Obra Indirecta	905,16
Insumos	1046,18
Mantenimiento	61249,11
Gastos Administrativos	1.266,00
Gasto de Ventas	1545,55
Seguro	23107,51
TOTAL	89.119,52
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	2.900.848,07

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.3 ESTRUCTURA DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO

El proyecto se encuentra financiado con el **74,75%** con recursos propios y el **25,25%** restante por un préstamo a través de los fondos de la Corporación Financiera Nacional.

En el cuadro No. 30, se refleja detalladamente los recursos de financiamiento, con porcentajes definidos por la empresa de acuerdo a su capacidad de pago.

Cuadro No. 30. Esquemas de Financiamiento

INVERSIÓN	VALOR USD.	% INV. TOTAL	RECURSOS PROPIOS		RECURSOS TERCEROS	
			%	VALORES	%	VALORES
Activos Fijos	11.821.968,30	80,29%	74,71%	11.000.000,00	5,58%	821.968,30
Activos Diferidos	1.350,00	0,01%	0,01%	1.000,00	0,00%	350,00
Capital de Trabajo	2.900.848,07	19,70%	0,03%	5.000,00	19,67%	2.895.848,07
Inversión Total	14.724.166,37	100,00%	74,75%	11.006.000,00	25,25%	3.718.166,37

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

El cuadro No. 31, refleja los parámetros que se tienen en cuenta para la amortización del préstamo.

Cuadro No. 31. Factores para tabla de amortización del préstamo

CONCEPTO	DETALLE
Monto	3.718.166,37
Interés	5,83%
Plazo	10 AÑOS
Período de Pago	Semestral
Forma Amortización	Dividendo constante

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

- **Amortización Dividendo Constante**

Una vez conocido el tipo de interés semestral, pasamos a calcular el valor de A_0 (valor actual de una renta unitaria, pospagable, de 20 semestres de duración, con un tipo de interés semestral del 5,83%).

C.F= Cuota Fija

M= Monto

A_0 = Anualidad

i= Interés

$$C.F = \frac{M}{A_o}$$

$$A_o = (1 - (1 + i)^{-n}) / i$$

$$\text{luego, } A_o = (1 - (1 + 0,0583)^{-20}) / 0,0583$$

$$\text{luego, } A_o = 11,63$$

Se calcula el valor de la cuota constante

$$\text{luego, } C.F = 3.718.166,37 / 11,63$$

$$\text{luego, } C.F = \$ 319.708,69$$

Por lo tanto, la cuota constante semestral es de 319.708,69 dólares.

Para tener en cuenta la fórmula a aplicar se tuvo en cuenta la bibliografía de NASSIR SAPAG CHAIN. (Sapag Chain, 2003).

En cuanto a las amortizaciones con dividendo constante del crédito, en el cuadro No. 32, se proyecta 20 cuotas para pagar cada una de ellas en 6 meses, teniendo en cuenta los 10 años de plazo. También se refleja el interés y el saldo después de cada cuota.

Cuadro No. 32. Tabla de amortización

PERIODO	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	DIVIDENDO	SALDO
0				3.718.166,37
1	102.937,64	216.771,05	319.708,69	3.615.228,73
2	108.938,96	210.769,73	319.708,69	3.506.289,77
3	115.290,16	204.418,53	319.708,69	3.390.999,61
4	122.011,64	197.697,06	319.708,69	3.268.987,97
5	129.124,98	190.583,71	319.708,69	3.139.862,99
6	136.653,03	183.055,66	319.708,69	3.003.209,96
7	144.619,98	175.088,72	319.708,69	2.858.589,98
8	153.051,40	166.657,30	319.708,69	2.705.538,59
9	161.974,37	157.734,32	319.708,69	2.543.564,22
10	171.417,56	148.291,13	319.708,69	2.372.146,65
11	181.411,30	138.297,39	319.708,69	2.190.735,35
12	191.987,67	127.721,02	319.708,69	1.998.747,68
13	203.180,65	116.528,04	319.708,69	1.795.567,03
14	215.026,19	104.682,50	319.708,69	1.580.540,84
15	227.562,33	92.146,36	319.708,69	1.352.978,51
16	240.829,33	78.879,36	319.708,69	1.112.149,17
17	254.869,81	64.838,88	319.708,69	857.279,36
18	269.728,85	49.979,84	319.708,69	587.550,51
19	285.454,19	34.254,50	319.708,69	302.096,32
20	302.096,32	17612,37	319.708,69	0,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.3.1 Presupuesto de Costos

Es la suma de todos los elementos que se utilizan en la elaboración de los productos, es decir todos los gastos invertidos por la empresa ADELCA C.A. en el proceso de producción de Alambión. Este rubro es importante porque se encuentra en relación directa con el valor del precio final, por lo que con una mayor eficiencia de producción y minimizando los desperdicios se obtendrá un costo de producción menor, que será competitivo. Por su naturaleza existen dos tipos de costos: Fijos y Variables.

4.3.1.1 Costos variables

Es aquel costo que tiene relación directa con el volumen de producción, es decir si se incrementa la producción este tipo de costos se incrementan. Dentro de la naturaleza de los costos variables se tiene los siguientes:

a) Compras y Materia Prima

Son aquellos que intervienen en el proceso de producción de Alambón y terminan formando parte de la venta final; constituye la base de la empresa ADELCA C.A., en el presente caso de estudio estará constituido las compras de materia prima necesarias para su posterior producción.

La inversión de este rubro es de 33.660.000 USD, anual según lo reflejan los cuadros No. 33 y 34, haciendo referencia a la compra de palanquilla, materia prima necesaria para la producción de alambón y su respectivo detalle.

Cuadro No. 33. Compras y materia prima

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL POR MES	COSTO ANUAL
Elaboración		
Total costo Palanquilla ton/ año	2.750.000,00	33.000.000,00
SUBTOTAL	2.750.000,00	33.000.000,00
2% imprevistos	55.000,00	660.000,00
TOTAL	5.555.000,00	33.660.000,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Cuadro No. 34. Detalle total costo palanquilla (Materia Prima) Ton/Año

COSTO MATERIA PRIMA PALANQUILLA Usd / TN	550
Producción Alambón TN / Mes	5000
Producción Alambón TN / Año	60000
Total costo Palanquilla ton/ año	33.000.000,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

b) Materiales Directos

Son aquellos materiales que forman parte del proceso productivo, así se tiene el siguiente rubro que corresponde a la cantidad de **612,00** USD, anuales.

En el siguiente cuadro No. 35 se puede apreciar los materiales directos necesarios para la producción del alambón, llamándose de otra manera material de embalaje.

Cuadro No. 35. Materiales Directos

CONCEPTO	Costo por unidad	Cantidad por mes	Valor Mensual	Valor Anual
Etiquetas	0,0050	5.000	25,00	300,00
Empaques	0,0050	5.000	25,00	300,00
SUBTOTAL			50,00	600,00
2% Imprevistos			1,00	12,00
Total Insumos			51,00	612,00

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

c) Mano de Obra Directa

Está constituido por aquellos trabajadores que participan en el transporte de los productos finales utilizando herramientas y equipos. La mano de obra directa para esta empresa ADELCA C.A. se encuentra determinada por el requerimiento del personal que participa en el proceso productivo, ese rubro es **80.130,63** USD, anuales. Para mayor información, ver Anexo No. 1 "Nomina". En el cuadro No. 36, se detalla la mano de obra directa necesaria para la producción del alambón, haciendo referencia a horneros, operarios, jefes, ayudantes entre otros.

Cuadro No. 36. Mano de obra directa

DETALLE	Pago mensual (13 empleados)	VALOR ANUAL
Abastecedores	869,25	10.430,99
Hornero	443,71	5.324,50
Operador de Desbaste	443,71	5.324,50
Operador de Cabina de Desbaste	443,71	5.324,50
Operador de Cabina principal	443,71	5.324,50
Jefe de turno	443,71	5.324,50
Ayudante de turno	443,71	5.324,50
Grueros	869,25	10.430,99
Operadores de mesa de corte	2.145,87	25.750,48
SUBTOTAL		78.559,44
2% Imprevistos		1571,19
Total		80.130,63

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

d) Insumos

En el proyecto son indispensables los insumos para apoyar los procesos de producción de Alambrón, como: agua potable, energía eléctrica, teléfono, el monto que implica este rubro es de **12.554,16** USD, anuales. Ver cuadro No. 37.

Cuadro No. 37. Insumos

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD SEMESTRAL	CANTIDAD ANUAL	COSTO SEMESTRAL	COSTO ANUAL
Agua potable	m ³	180	360	250,00	500,00
Luz Eléctrica	Kilowatts / h	38400	76.800	4.224,00	8.448,00
Teléfono	Minutos	13.000	26.000	480,00	960,00
Internet	banda ancha			1.200,00	2.400,00
SUBTOTAL				4.954,00	12.308,00
2% Imprevistos				99,08	246,16
TOTAL				5.053,08	12.554,16

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.3.1.2 Costos fijos

Son aquellos que no guardan con el volumen de ventas, su monto total permanece constante a través del período, es decir venta o no la empresa ADELCA C.A. se tendrá que incurrir en esos costos.

a) Mano de Obra Indirecta.

Está dada por aquellos trabajadores que apoyan los procesos productivos en actividades de supervisión, vigilancia, limpieza, mantenimiento. El rubro de mano indirecta es de **10.861,97** USD, anual.

Dentro de la mano de obra indirecta, se reflejan el operador de laboratorio para control de calidad y el operador de cabezal para el transporte interno del producto, tal como se aprecia en el cuadro No. 38.

Cuadro No. 38. Mano de obra indirecta.

DETALLE	VALOR MENSUAL	VALOR SEMESTRAL	VALOR ANUAL
Operador de laboratorio	443,71	2.662,25	5.324,50
Operador de Cabezal	443,71	2.662,25	5.324,50
Subtotal	0,00	0,00	10.648,99
2% Imprevistos		0,00	212,97984
TOTAL		0,00	10.861,97

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

b) Reparación y Mantenimiento.

Este valor está dado en función de los activos fijos que dispone la empresa ADELCA C.A. El cuadro No. 39 detalla cada uno de los rubros de mantenimiento y reparación de los equipos.

Cuadro No. 39. Reparación Y Mantenimiento

CONCEPTO	INVERSIÓN TOTAL	PORCENTAJE ANUAL	VALOR SEMESTRAL	VALOR ANUAL
Adecuación	1.020,00	1%	5,10	10,20
Maquinaria y Equipos	9.006.600,00	8%	360.264,00	720.528,00
Equipos de computación	1.953,30	2%	19,53	39,07
Equipos de oficina	224,4	1%	1,12	2,24
Muebles y Enseres	846,60	1%	4,23	8,47
Subtotal			360.288,89	720.577,78
2% Imprevistos			7.205,78	14.411,56
TOTAL			367.494,67	734.989,33

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

c) Seguros.

El bienestar y la garantía de la inversión en activos fijos se resguardan con la contratación de seguros para cubrir siniestros, de una manera se garantiza la actividad de producción de Alambrón de la empresa ADELCA C.A.

En el cuadro No. 40 se detalla los conceptos para asegurar, con sus respectivos porcentajes y valores semestrales y anuales.

Cuadro No. 40. Seguros

CONCEPTO	VALOR INICIAL	TASA (%)	SEGURO SEMESTRAL	SEGURO ANUAL
ADECUACIONES	1.020,00	0,25%	1,28	2,55
Maquinaria y Equipos	9.006.600,00	3,00%	135099,00	270198,00
Utensilios y Accesorios	2811324	0,25%	3514,16	7028,31
Equipos de Computación	1.953,30	3,00%	29,30	58,60
Equipo de Oficina	224,4	0,25%	0,28	0,56
Muebles y Enseres	846,60	0,25%	1,06	2,12
TOTAL			138645,07	277290,14

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

d) Depreciación.

En la estimación del desgaste o pérdida del valor que sufre un activo fijo por su utilización en la actividad productiva, por el paso del tiempo o por la aparición de métodos de producción más eficientes.

La depreciación no implica una salida de dinero efectivo de la empresa ADELCA C.A. ya que es una cuenta de reserva para dar de baja un activo fijo y poder ser substituido por otro cuando haya cumplido la vida útil. En el cuadro No. 41 el detalla la depreciación, incluyendo la vida útil de cada uno de los conceptos.

Cuadro No. 41. Depreciación de los activos fijos

CONCEPTO	VALOR	%	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL
ADECUACIONES	1.020,00	5,00%	20	51,00
Maquinaria y Equipos	9.006.600,00	10,00%	10	900.660,00
Utensilios y Accesorios	2.811.324,00	10,00%	10	281.132,40
Equipos de Computación	1.953,30	33,33%	3	651,03
Equipo de Oficina	224,40	10,00%	10	22,44
Muebles y Enseres	846,60	10,00%	10	84,66
TOTAL				1.182.601,53

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

e) Amortización.

Es la pérdida de valor de un activo financiero por medio de su pago, es aplicable para los activos diferidos, es decir los activos intangibles que constituyen parte integrante del proyecto. Por lo tanto consiste en ir dando de baja al activo diferido de acuerdo a la norma de contabilidad. Cuadro No. 42 del detalla la amortización.

Cuadro No. 42. Amortización

DESCRIPCIÓN	COSTO	PORCENTAJE	AÑOS	VALOR ANUAL
Software de Producción de Alambrón	1.350,00	20%	5	270
TOTAL				270

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.3.2 Gastos administrativos

Se encuentran constituidos por aquellos rubros que se deben incurrir para el funcionamiento de las actividades administrativas globales de una empresa ADELCA, es decir la operación general del alambrón.

Para definir los gastos administrativos, se tiene en cuenta el sueldo del jefe de producción y los suministros de oficina, tal como se lo representa en el cuadro No. 43.

Cuadro No. 43. Gastos administrativos

GASTOS PERSONALES	CANTIDAD	VALOR MENSUAL	VALOR SEMESTRAL	VALOR ANUAL
Jefe de Producción	1	1.215,00	7.290,01	14.580,02
TOTAL PERSONAL			7.290,01	14.580,02
GASTOS GENERALES				
Suministros de Oficina	1 set	50	300,00	600,00
2% Imprevistos			6,00	12,00
Total Suministros de oficina			306,00	612,00
TOTAL			7.596,01	15.192,02

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.3.3 Gastos de ventas

Cuadro No. 44. Gastos de Ventas

GASTOS	CANTIDAD	VALOR MENSUAL	VALOR SEMESTRAL	VALOR ANUAL
GASTOS PERSONALES				
Vendedor	1	882,55	5.295,29	10.590,57
Total Personal				
GASTOS GENERALES				
Promoción	1 set	350,00	2.100,00	4.200,00
Propaganda	1 set	300,00	1.800,00	3.600,00
Subtotal			3.900,00	7.800,00
2% Imprevistos			78,00	156,00
Total Gastos Generales				7.956,00
TOTAL COSTO VENTAS			3.978,00	18.546,57

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Son aquellos desembolsos relacionados con la logística de las ventas, tanto la publicidad y propaganda necesarias para la venta y producción de Alambrón.

Los gastos de ventas se relacionan con el sueldo del vendedor, promociones, propagandas, entre otros, en el cuadro No. 44.

4.3.4 Gastos financieros

Son los gastos que se deben incurrir por el préstamo adquirido por medio de la Corporación Financiera Nacional, es decir son los intereses que se han generado por esta operación como resultado del financiamiento. En el cuadro No. 45 se detallan los gastos financieros de los que se vienen hablando.

Cuadro No. 45. Gastos Financieros

PERIODO	INTERÉS
0	
1	216.771,05
2	210.769,73
3	204.418,53
4	197.697,06
5	190.583,71
6	183.055,66
7	175.088,72
8	166.657,30
9	157.734,32
10	148.291,13
11	138.297,39
12	127.721,02
13	116.528,04
14	104.682,50
15	92.146,36
16	78.879,36
17	64.838,88
18	49.979,84
19	34.254,50
20	17.612,37

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

La determinación del costo está dada por la operación matemática de dividir el costo total para el número de unidades producidas en un período, en este caso durante la producción de Alambión anual.

Los Costos Totales establecidos para el año inicial se detallan en el cuadro No. 46.

Cuadro No. 46. Costos de producción anuales

RUBROS	COSTOS	
	FIJOS	VARIABLES
Compras y Materia Prima		33.660.000,00
Materiales Directos		612,00
Mano de Obra Directa		80.130,63
Mano de Obra Indirecta	10.861,97	
Insumos		12.554,16
Reparación y Mantenimiento	734.989,33	
Seguros	277290,14	
Depreciación	1.182.601,53	
Subtotales	2.205.742,97	33.753.296,79
Total de Costo de Producción		35.959.039,76
Gastos Administrativos		15.192,02
Gastos Financieros		427.540,78
Gastos de Ventas		18.546,57
Subtotales		461.279,37
Costo Total		36.420.319,13
Toneladas de Alambón producidas		60.000
Costo unidades		607,01

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

La proyección de los costos de producción anuales (está basada en el método de proyección de la inflación real, que tiene un valor de 9% anual), se hizo para 10 años de vida útil del proyecto, representando todos los rubros y valores en una sola matriz, este es el cuadro No. 47.

Cuadro No. 47. Proyección costos de producción anuales

COSTOS DE PRODUCCIÓN PROYECTADOS PARA LOS 10 AÑOS DE VIDA UTIL DEL PROYECTO										
AÑO: 2.013 - 2.022										
RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materia Prima	33.660.000,00	36.689.400,00	39.991.446,00	43.590.676,14	47.513.836,99	51.790.082,32	56.451.189,73	61.531.796,81	67.069.658,52	73.105.927,79
Materiales Directos	612,00	667,08	727,12	792,56	863,89	941,64	1.026,39	1.118,76	1.219,45	1.329,20
Mano de Obra Directa	80.130,63	87.342,39	95.203,20	103.771,49	113.110,92	123.290,90	134.387,09	146.481,92	159.665,30	174.035,17
Insumos	12.554,16	13.684,03	14.915,60	16.258,00	17.721,22	19.316,13	21.054,58	22.949,50	25.014,95	27.266,30
VARIABLES	33.753.296,79	36.791.093,50	40.102.291,91	43.711.498,19	47.645.533,02	51.933.631,00	56.607.657,79	61.702.346,99	67.255.558,22	73.308.558,45
Mano de Obra Indirecta	10.861,97	11.839,55	12.905,11	14.066,57	15.332,56	16.712,49	18.216,61	19.856,11	21.643,16	23.591,04
Reparación y Mantenimiento	734.989,33	801.138,37	873.240,82	951.832,50	1.037.497,42	1.130.872,19	1.232.650,69	1.343.589,25	1.464.512,28	1.596.318,39
Seguros	277290,14	302.246,25	329.448,41	359.098,77	391.417,66	426.645,25	465.043,32	506.897,22	552.517,97	602.244,58
Depreciación	1.182.601,53	1.182.601,53	1.182.601,53	1.181.950,50	1.181.950,50	1.181.950,50	1.181.950,50	1.181.950,50	1.181.950,50	1.181.950,50
Amortización	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00					
FIJOS	2.205.742,97	2.297.825,70	2.398.195,88	2.506.948,34	2.626.198,14	2.756.180,43	2.897.861,12	3.052.293,08	3.220.623,91	3.404.104,52
Total Costo de Producción	35.959.039,76	39.088.919,20	42.500.487,79	46.218.446,52	50.271.731,16	54.689.811,42	59.505.518,91	64.754.640,06	70.476.182,13	76.712.662,97
Gasto Administrativo	15.192,02	16.559,30	18.049,64	19.674,11	21.444,78	23.374,81	25.478,54	27.771,61	30.271,05	32.995,45
Gasto de Ventas	18546,57	20.215,76	22.035,18	24.018,35	26.180,00	28.536,20	31.104,45	33.903,86	36.955,20	40.281,17
Gasto Financiero	427.540,78	402.115,59	373.639,37	341.746,01	306.025,45	266.018,41	221.210,54	171.025,72	114.818,72	51.866,88
Total gastos	461.279,37	438.890,65	413.724,19	385.438,46	353.650,22	317.929,42	277.793,53	232.701,18	182.044,97	125.143,49
Costo total	36.420.319,13	39.527.809,85	42.914.211,99	46.603.884,99	50.625.381,38	55.007.740,84	59.783.312,44	64.987.341,24	70.658.227,10	76.837.806,47
Toneladas de Alambroón producidas	60.000	61.800	63.654	65.564	67.531	69.556	71.643	73.792	76.006	78.286
Costo unidades	607,01	639,61	674,18	710,82	749,67	790,84	834,46	880,68	929,64	981,50

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.4 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO

Es importante describir los ingresos que tendrá el Alambión en función de los Costos de producción y de esta manera llegar a la utilidad neta.

4.4.1 Presupuesto de ingresos

Es la planificación de la empresa ADELCA C.A. en proyección al comportamiento en diez años del flujo de efectivo, por concepto de las ventas, es decir que los ingresos son provenientes de la venta del alambión.

El presupuesto tomará como base la demanda total del producto a satisfacer en el estudio de mercado, teniendo muy en cuenta como limitante, la máxima capacidad de producción del Alambión, de esta manera los datos se encuentran planificados en base a la producción y el volumen de ventas.

4.4.2 Ingresos por ventas

Los ingresos están dados por las operaciones que realiza la empresa ADELCA C.A. en la venta y producción de Alambión de los productos de sus diferentes líneas de producción, esto es cuantificable en un período, está relacionado directamente con el volumen de ventas. Vea el detalle de los ingresos y egresos de ADELCA C.A. en el cuadro No. 48.

Como se puede evidenciar en este cuadro (No. 48), se coloca un estimado de venta de alambión, durante los próximos 10 años; además su precio también es aumentado sustancialmente en cada año, teniendo en cuenta la inflación real del país del 9% anual.

Cuadro No. 48. Proyección de ingresos de la empresa ADELCA C.A.

PRESUPUESTO DE INGRESOS PROYECTADO										
AÑOS: 2013 – 2022										
VENTAS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas de Alambión producidas	60.000	61.800	63.654	65.564	67.531	69.556	71.643	73.792	76.006	78.286
Precio de Venta Alambión TN	698	742	789	839	892	949	1.010	1.074	1.143	1.217
Total Ingresos	41.883.367,00	45.852.259,43	50.209.628,02	54.992.584,28	60.244.203,85	66.009.289,01	72.337.808,05	79.284.556,32	86.909.619,33	95.278.880,02

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

El costo de la tonelada del Alambrón es usd 607.01 y se incrementó una utilidad del 15%, para llegar a un precio final de venta de usd \$ 698 la Tonelada para el primer año, el segundo año será de usd \$ 742 con un incremento en el costo del 9%, considerado por inflación real del 9%.

4.4.3 Estado de resultado

Es el documento contable que corresponde al detalle de las cifras y datos provenientes del ejercicio económico de la empresa ADELCA C.A. durante un período determinado. Este instrumento contable permite determinar la utilidad neta del ejercicio económico de la empresa, así como también los sueldos y utilidades de los trabajadores, y los impuestos establecidos por la ley tributaria que debe cumplir la organización. (Weston, 2003)

En el cuadro No. 49 se proyecta el Estado de Resultados a 10 años.

En el cuadro No. 50 se presenta el flujo de caja del inversionista, es decir el flujo de efectivo durante los 10 años de vida del proyecto.

Por otra parte en el cuadro No. 51 se realiza una representación del balance general para el primer año, teniendo en cuenta el último estado de resultados.

Cuadro No. 49. Estado de resultados proyectado a 10 años

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO										
AÑOS: 2013 - 2022										
EN DÓLARES										
RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas Netas	41.883.367,00	45.852.259,43	50.209.628,02	54.992.584,28	60.244.203,85	66.009.289,01	72.337.808,05	79.284.556,32	86.909.619,33	95.278.880,02
- Costo de Producción	35.959.039,76	39.088.919,20	42.500.487,79	46.218.446,52	50.271.731,16	54.689.811,42	59.505.518,91	64.754.640,06	70.476.182,13	76.712.662,97
= UTILIDAD BRUTA	5.924.327,24	6.763.340,23	7.709.140,23	8.774.137,76	9.972.472,68	11.319.477,58	12.832.289,14	14.529.916,25	16.433.437,20	18.566.217,04
- Gastos de Administración	15.192,02	16.559,30	18.049,64	19.674,11	21.444,78	23.374,81	25.478,54	27.771,61	30.271,05	32.995,45
- Gastos de Ventas	18.546,57	20.215,76	22.035,18	24.018,35	26.180,00	28.536,20	31.104,45	33.903,86	36.955,20	40.281,17
= UTILIDAD OPERACIONAL	5.890.588,65	6.726.565,16	7.669.055,41	8.730.445,31	9.924.847,91	11.267.566,58	12.775.706,15	14.468.240,79	16.366.210,95	18.492.940,43
- Gastos Financieros	427.540,78	402.115,59	373.639,37	341.746,01	306.025,45	266.018,41	221.210,54	171.025,72	114.818,72	51.866,88
= UTILIDAD ANTES de PARTICIPACIÓN	5.463.047,87	6.324.449,58	7.295.416,04	8.388.699,30	9.618.822,46	11.001.548,17	12.554.495,61	14.297.215,07	16.251.392,23	18.441.073,55
- 15% de Participación Trabajadores	819.457,18	948.667,44	1.094.312,41	1.258.304,89	1.442.823,37	1.650.232,23	1.883.174,34	2.144.582,26	2.437.708,83	2.766.161,03
= UTILIDAD ANTES de IMPUESTOS	4.643.590,69	5.375.782,14	6.201.103,63	7.130.394,40	8.175.999,09	9.351.315,94	10.671.321,27	12.152.632,81	13.813.683,40	15.674.912,52
22% Impuesto a la Renta	1.021.589,95	1.182.672,07	1.364.242,80	1.568.686,77	1.798.719,80	2.057.289,51	2.347.690,68	2.673.579,22	3.039.010,35	3.448.480,75
= UTILIDAD NETA	3.622.000,74	4.193.110,07	4.836.860,83	5.561.707,63	6.377.279,29	7.294.026,44	8.323.630,59	9.479.053,59	10.774.673,05	12.226.431,76

FUENTE: Investigación Propia.

ELABORADO POR: Autor

Fecha: Sep. / 2013

Cuadro No. 50. Flujo de caja del inversionista

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA								
Años	Utilidad	Depreciación y	Capital	Valor	Inversión	Préstamo	Amortización del K	Flujo
	Neta	Amortización del Diferido (+)	de trabajo (+)	Residual (+)	(-)	(+)	(-)	de efectivo (=)
0					14.724.166,37	3.718.166,37		-11.006.000,00
1	3.622.000,74	1.182.871,53					211.876,60	4.592.995,67
2	4.193.110,07	1.182.871,53					237.301,80	5.138.679,81
3	4.836.860,83	1.182.871,53					265.778,01	5.753.954,36
4	5.561.707,63	1.182.220,50			1.953,30		297.671,37	6.444.303,46
5	6.377.279,29	1.182.220,50					333.391,94	7.226.107,86
6	7.294.026,44	1.181.950,50					373.398,97	8.102.577,97
7	8.323.630,59	1.181.950,50					418.206,84	9.087.374,25
8	9.479.053,59	1.181.950,50			1.953,30		468.391,67	10.190.659,13
9	10.774.673,05	1.181.950,50					524.598,67	11.432.024,88
10	12.226.431,76	1.181.950,50	2.900.848,07				587.550,51	15.721.679,83

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

4.5 BALANCE GENERAL

Se realiza un estado de representación patrimonial, estructurado mediante los tres conceptos patrimoniales, el activo, el pasivo y el patrimonio neto, desarrollados cada uno de ellos en grupos de cuentas que representan los diferentes elementos patrimoniales, tal como se estructura en el cuadro No. 51.

Cuadro No. 51. Balance General

ACTIVOS		PASIVOS	
Activo Disponible		Pasivo a largo plazo	
Caja Bancos	2.900.848,07	Préstamo por pagar	3.718.166,37
		TOTAL PASIVO	3.718.166,37
Activo Fijo			
ADECUACIONES	1.020,00	PATRIMONIO	
Maquinaria y Equipos	9.006.600,00	Capital Social	11.006.000,00
Utensilios y Accesorios	2811324		
Equipos de Computación	1.953,30		
Muebles y Enseres	846,60		
Equipos de Oficina	224,4		
Activo Diferido			
Software de Producción de Alambrón	1.350,00		
TOTAL ACTIVOS	14.724.166,37	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	14.724.166,37

FUENTE: Investigación Propia.

ELABORADO POR: Autor

Fecha: Sep. / 2013

4.6 FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO

“El flujo de caja es la expresión de una magnitud económica realizada de una cantidad por unidad de tiempo, es decir entrada o salida de fondos de caja”. (Weston, 2003)

El análisis financiero de este instrumento contable es importante por cuanto permite determinar el comportamiento de ingresos y egresos de la empresa ADELCA C.A., es decir el movimiento de efectivo. Para su cálculo se proyecta una serie de diez años, con el objetivo de realizar los cálculos posteriores del VAN y TIR.

4.7 ÍNDICES DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Es interesante mencionar que para desmotar la factibilidad de la presente investigación, se analizara el Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, relación Costo / Beneficio, de esta manera los índices financieros demostrarán la factibilidad o viabilidad del presente proyecto.

4.7.1 Determinación del Valor Actual Neto (VAN)

Valor actual neto o Valor presente neto son términos que proceden de la expresión inglesa Net Present Value. El acrónimo es NPV en inglés y VAN en español. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente, de ahí su nombre, de un determinado número de flujos de caja futuros. El método, además, descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el período considerado. La obtención del VAN constituye una herramienta fundamental para la evaluación y gerencia de proyectos, así como para la administración financiera. (EPN, 2008)

Para proceder al cálculo se establecerá una tasa de descuento que representa el costo de oportunidad de la siguiente forma:

$i = \text{tasa pasiva (recursos propios)} + \text{tasa activa (recursos de terceros)} + \text{riesgo país} + \text{inflación.}$

TASA DE DESCUENTO

$i = \text{tasa pasiva (recursos propios)} + \text{tasa activa (recursos de terceros)} + \text{riesgo del proyecto} + \text{inflación.}$

Remplazando la fórmula de arriba se obtiene:

$i = 4,91\% (74,75\%) + 9,82\% (25,25\%) + 5,61\% + 4,41\%$

$i = 16.17\%$

Los datos de tasas de interés, Riesgo País e Inflación han sido tomados del Banco Central del Ecuador, al 30 de Enero del 2012.

Cabe indicar que el riesgo del proyecto = riesgo país, que en el foro económico mundial para el año 2013 lo valoriza en 5,61%.

La fórmula de la tasa de descuento se basa en el libro de formulación y evaluación de proyectos de Nassir Sapag Chain.

$$VAN = -I_0 + \sum \left(\frac{M}{(1+i)^n} \right)$$

En el siguiente cuadro No. 52 se proyecta a 10 años, el valor actual neto mediante el flujo de efectivo y flujo actualizado.

Cuadro No. 52. Valor Actual Neto

VALOR ACTUAL NETO (INVERSIONISTA)		
USD.		
AÑOS	FLUJO DE EFECTIVO	FLUJO ACTUALIZADO
0	-11.006.000,00	-11.006.000,00
1	4.592.995,67	3.953.688,92
2	5.138.679,81	3.807.715,37
3	5.753.954,36	3.670.166,72
4	6.444.303,46	3.538.358,42
5	7.226.107,86	3.415.361,98
6	8.102.577,97	3.296.567,54
7	9.087.374,25	3.182.611,54
8	10.190.659,13	3.072.231,62
9	11.432.024,88	2.966.752,39
10	15.721.679,83	3.512.073,10
TOTAL (VAN)		23.409.527,59

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

El Valor actual neto a la fecha es de **23.409.527,59** USD.

Si el valor actual neto es mayor o igual a cero, es factible este indicador; luego 23.409.527,59 es mayor o igual a cero lo que indica que el proyecto es viable ó factible.

4.7.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno nos indica el porcentaje de rentabilidad que obtendrá el inversionista por la decisión de invertir en una alternativa de inversión seleccionada.

Por medio de este instrumento se puede evaluar el proyecto ya que cuando la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, el rendimiento que obtendrá el inversionista realizando la inversión es mayor que el que tendrá en la mejor alternativa, por lo tanto conviene realizar la inversión. Para representar el TIR a 10 años, se realiza el cuadro No. 53 que lo detalla

Cuadro No. 53. Calculo de la TIR

CUADRO DE TASA INTERNA DE RETORNO			
INVERSIONISTA			
AÑOS	FLUJO	TASA	TASA
	EFFECTIVO	MENOR 16%	MAYOR 21%
0	-11.006.000,00	-11.006.000,00	-11.006.000,00
1	4.592.995,67	-3.959.479,03	3.795.864,19
2	5.138.679,81	-4.429.896,39	4.246.842,82
3	5.753.954,36	-4.960.305,48	4.755.334,18
4	6.444.303,46	-5.555.434,02	5.325.870,63
5	7.226.107,86	-6.229.403,32	5.971.989,96
6	8.102.577,97	-6.984.981,01	6.696.345,43
7	9.087.374,25	-7.833.943,32	7.510.226,65
8	10.190.659,13	-8.785.050,97	8.422.032,34
9	11.432.024,88	-9.855.193,87	9.447.954,45
10	15.721.679,83	-13.553.172,26	12.993.123,82
		-83.152.859,66	58.159.584,47

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

$$TIR = tm + (TM - tm) * (VAN^{tm} / (VAN^{tm} - VAN^{TM}))$$

Tm	0,16
TM	0,21
VAN tm	-83.134.214,77
VAN TM	58.141.710,02

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

La fórmula de cálculo del TIR, se basa en el libro de formulación y evaluación de proyectos de Nassir Sapag Chain.

$$\text{TIR} = 16\% + (21\% - 16\%) * (58.141.710,02 / (58.141.710,02 - 83.134.214,77))$$

$$\text{TIR} = 18,06 \%$$

Después de analizar este valor, se puede decir que el proyecto es relativamente bueno para el recuperamiento de la inversión.

Si el TIR es \geq que la tasa de descuento

Si el TIR es \geq que la tasa máxima de rendimiento

Si el TIR es \geq que la tasa activa 12%

Luego el TIR es 18,06%; por lo tanto el TIR es viable. Indica que el presente proyecto también es factible y es viable.

4.7.3 Período de recuperación de la inversión (PRI)

Este período está determinado por el tiempo que debe transcurrir para recuperar la inversión, es decir en donde el flujo acumulado se convierte en positivo a partir de ese momento la empresa ADELCA C.A. contaría con los recursos para cubrir los egresos necesarios durante la vida útil del proyecto, ver cuadro No. 54. Para calcular el periodo de recuperación de la inversión, se utiliza el flujo de efectivo, el mismo que da como resultado el flujo actualizado y se hace diferencia de periodo a periodo con el flujo acumulado; de esta manera a finales del año 2 se empieza a obtener un flujo de dinero positivo.

Cuadro No. 54. Periodo de recuperación de la inversión

AÑOS	FLUJO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
	EFFECTIVO		
0	-11.006.000,00	-11.006.000,00	-11.006.000,00
1	4.592.995,67	3.953.688,92	-7052311,078
2	5.138.679,81	3.807.715,37	-3.244.595,70
3	5.753.954,36	3.670.166,72	425.571,01
4	6.444.303,46	3.538.358,42	3.963.929,43
5	7.226.107,86	3.415.361,98	7.379.291,41
6	8.102.577,97	3.296.567,54	10.675.858,95
7	9.087.374,25	3.182.611,54	13.858.470,49
8	10.190.659,13	3.072.231,62	16.930.702,10
9	11.432.024,88	2.966.752,39	19.897.454,49
10	15.721.679,83	3.512.073,10	23.409.527,59

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Esto indica que la recuperación de toda la inversión comienza a finales del segundo año.

4.7.4 Relación costo beneficio

El análisis de costo-beneficio es una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costes y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto. (Baca, 2006)

$$R (C/B) = \text{SUMATORIA (Flujos generados por proyecto / inversión [egresos])}$$

El cuadro No. 55 detalla la relación costo beneficio en un periodo de 10 años. Todos los valores utilizados de las proyecciones de ingresos y costos de producción (Cuadros No. 47 y 48), son traídos a valor presente mediante la misma fórmula utilizada para el cálculo del VAN.

Cuadro No. 55. Relación Costo / Beneficio

RELACIÓN BENEFICIO / COSTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PROM	R B/C
INGRESOS	41.883.367,00	33.976.337,73	32.026.592,93	30.195.051,66	28.474.416,24	26.856.692,51	25.334.989,50	23.902.971,63	22.554.803,90	21.285.103,35	28.649.032,65	
COSTO DE PRODUCCIÓN	35.959.039,76	28.964.730,13	27.109.259,23	25.377.392,22	23.760.928,13	22.251.223,59	20.840.715,77	19.522.444,17	18.289.994,59	17.137.449,13	23.921.317,67	1,20

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Inicialmente se trae toda la información de los ingresos y costos de producción a valor presente, posteriormente se realiza la sumatoria de cada uno de estos grupos con el objetivo de determinar el promedio; finalmente se dividen estos promedios, generando un resultado de relación costo beneficio de 1,20; es decir, por cada dólar de inversión de la empresa ADELCA C.A. genera 0.20 ctvs. de utilidad.

4.7.5 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio se produce cuando el ingreso total por volumen de proceso de capacitación es igual a los costos totales en que incurre la Empresa ADELCA C.A. ADELCA C.A. A partir de ese punto, el incremento de proceso de producción de Alambrón origina un beneficio, mientras que por debajo de ese punto, ocasiona pérdidas.

Matemáticamente para la determinación del punto de equilibrio se tiene la siguiente fórmula:

- **Punto de equilibrio de producción física:**

Fórmula:

La fórmula para determinar el punto de equilibrio se basa en el libro de formulación y evaluación de proyectos de Nassir Sapag Chain.

Fórmula:

$$PE = CF / (VT - CV)$$

Dónde:

CF = Costo Fijo

CV = Costo Variable

VT = Ventas Totales

En el cuadro No. 56, se analiza y determina el punto de equilibrio, en donde se determina cuanto tiene que vender y producir la empresa para no perder.

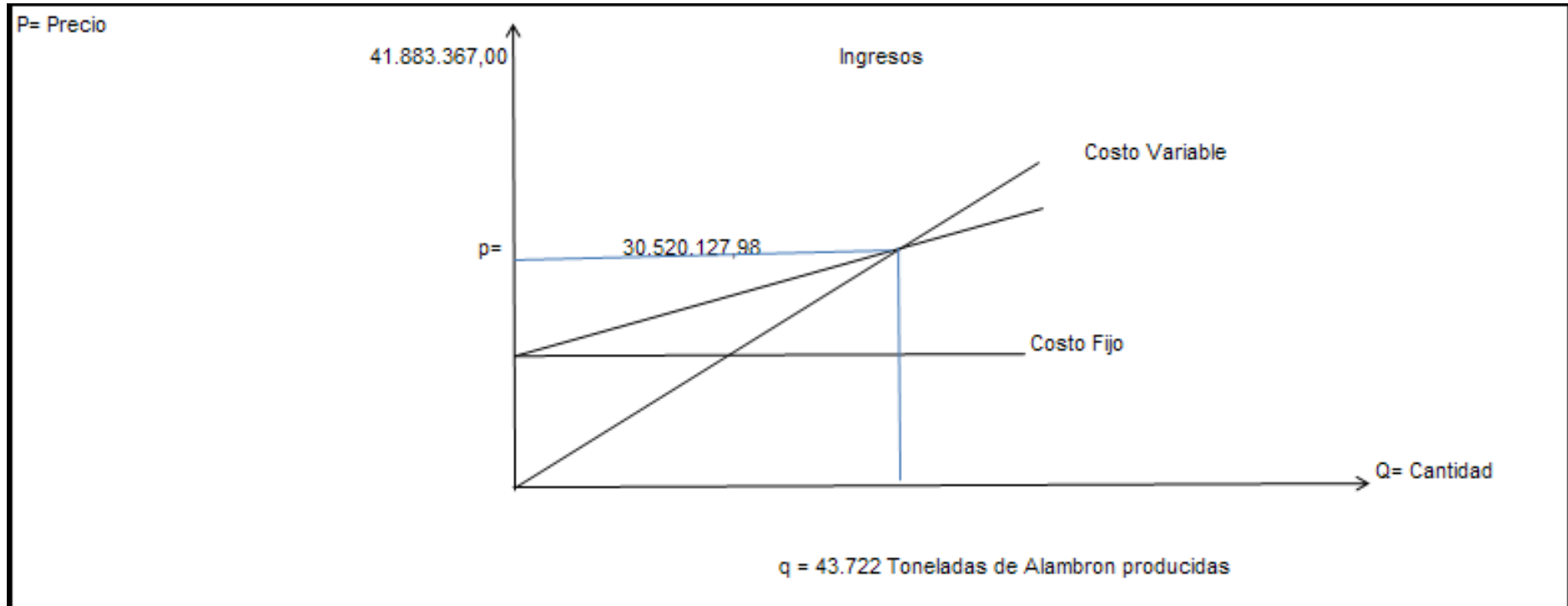
Cuadro No. 56. Análisis y determinación del punto de equilibrio

AÑOS	Ventas Totales	Costos Fijos	Costos Variables	Toneladas de Alambrón producidas	Costo Total	Precio de vta. unitario	Pto. Equilibrio CF/(VT-CV)
1	41.883.367,00	2.205.742,97	33.753.296,79	60.000,00	36.420.319,13	607,01	0,27
2	45.852.259,43	2.297.825,70	36.791.093,50	61.800,00	39.527.809,85	639,61	0,25
3	50.209.628,02	2.398.195,88	40.102.291,91	63.654,00	42.914.211,99	674,18	0,24
4	54.992.584,28	2.506.948,34	43.711.498,19	65.563,62	46.603.884,99	710,82	0,22
5	60.244.203,85	2.626.198,14	47.645.533,02	67.530,53	50.625.381,38	749,67	0,21
6	66.009.289,01	2.756.180,43	51.933.631,00	69.556,44	55.007.740,84	790,84	0,20
7	72.337.808,05	2.897.861,12	56.607.657,79	71.643,14	59.783.312,44	834,46	0,18
8	79.284.556,32	3.052.293,08	61.702.346,99	73.792,43	64.987.341,24	880,68	0,17
9	86.909.619,33	3.220.623,91	67.255.558,22	76.006,20	70.658.227,10	929,64	0,16
10	95.278.880,02	3.404.104,52	73.308.558,45	78.286,39	76.837.806,47	981,50	0,15

FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

Figura No. 18. Análisis y determinación del punto de equilibrio en dólares



FUENTE: Investigación propia, Quito 2013

ELABORADO POR: Autor

El punto de equilibrio de la presente investigación es $p = \text{usd } \$, 30.520.127$ significa que la empresa Adelca tiene que vender mínimo este valor para no perder y producir mínimo 43.722 Tn de Alambón.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Después de entender la situación actual de la empresa, se analiza ahora la parte externa de la compañía a nivel nacional; es decir se aprecia que la expansión y desarrollo de las ciudades ecuatorianas con crecimiento sostenible, está íntimamente ligada a los procesos de reestructuración económica, política y social enmarcados con la globalización; es por esto que ADELCA DEL ECUADOR C.A, precisa de su reestructuración vertical, con el fin de lograr el auto-abastecimiento de una de sus materias primas importadas y utilizadas principalmente en su línea de trefilación.
- Los totales ponderados de las calificaciones de los factores internos y externos de la compañía, fueron de 2.66 y 2.46 respectivamente, esto significa que están justo sobre la mínima tolerante, dentro de una calificación máxima de 4; por lo tanto, su esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las oportunidades externas y eviten las amenazas es muy deficiente.
- A partir del año 2013 existe una demanda insatisfecha positiva de 96.515 ton, lo que demuestra que el mercado ecuatoriano requiere de abastecimiento del Alambrón, por lo que es factible ingresar a ofertar el producto con las condiciones de precio, calidad y transporte.
- El precio de mercado determina el nivel de precio aceptados por el consumidor, este viene a ser el precio máximo que está dispuesto a pagar el consumidor; por otro lado se tiene como límite inferior de precio, los costos de producción, es decir \$607,01 ton, para el primer año.
- Este estudio, para el montaje del tren de alambrón, se lo hace teniendo en cuenta la infraestructura actual de la empresa, por lo tanto a futuro se tendrán que tomar

decisiones en cuanto a los productos a elaborar (varilla ó alambIÓN), esto con el fin de utilizar eficiente mente la capacidad instalada de toda la planta.

- El proyecto se localizará en el sector de Alóag, en la Planta de la empresa ADELCA C.A. El área cuenta con una completa cobertura de servicios básicos, disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos, infraestructura ya preestablecida, situación que permitirá el desarrollo favorable del proyecto; por lo tanto se concluye ésta como una localización adecuada y estratégica hacia el mercado que se dirige.
- La inversión está dada por los activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo, para el inicio de las operaciones del nuevo año en Activos Fijos: 11.821.968,30 USD, en Activos Diferidos: 1.350,00 USD, y, en Capital de Trabajo: 2.899.965,52 USD, por lo tanto la inversión total del proyecto es de 14.723.283,82 USD, la misma que se encuentra financiada por recursos propios y de terceros, para el inicio de operaciones del nuevo año de la empresa ADELCA C.A. Esta inversión total se entiende como los recursos Tangibles, Intangibles, Financieros y Humanos que requiere la empresa para poder operar normalmente en el tiempo de un año.
- El proyecto se encuentra financiado con el 55,12% con recursos propios y el 44,88% restante por un préstamo a través de los fondos de la Corporación Financiera Nacional.
- El Valor actual neto a la fecha es de 23.401.246,75 USD, es decir, como es superior a cero y en relación al valor inicial, se puede concluir que el proyecto es satisfactoriamente viable y factible.
- La recuperación de la inversión se obtiene en los meses finales del segundo año, obteniendo valores positivos de \$ 425.571,01 justo en el tercer año.
- Al elaborar este trabajo, se pudo refrescar y entender con mayor claridad muchos conceptos obtenidos durante la maestría, los cuales no tenía muy bien definido su uso y aplicación, especialmente en el estudio de mercado y el estudio financiero.

- En el transcurso de la elaboración del proyecto, fue indispensable el espíritu de investigación y administración del tiempo para su terminación, factores que hoy en día se sigue aplicando en mis metas diarias de vida.

5.2 RECOMENDACIONES

- Después de entender el crecimiento sostenible de las ciudades ecuatorianas y a su vez las actividades de la empresa Adelca C.A., no solo es imprescindible la integración vertical de la misma, la empresa debe fortalecer el desarrollo eficiente de cada uno de los procedimientos que implica la fabricación de sus diferentes productos; con la producción de alambón se fortalecerá el abastecimiento de la principal materia prima en la planta de trefilados, y a su vez la entrega eficiente del producto terminado.
- La empresa Adelca C.A. debe desarrollar estrategias que aumente el potencial de las fortalezas - oportunidades y por otro lado eviten ó disminuyan el impacto de las debilidades - amenazas, ya que el resultado obtenido con el análisis FODA es significativamente bajo.
- Aunque exista una demanda insatisfecha sustancialmente importante, la empresa debe desarrollar sistemas de negociación que aseguren la venta de esas 10.000 toneladas disponibles después del abastecimiento interno del alambón.
- Es necesario ajustar ó mantener el precio del alambón inicialmente planteado de 607,01 ton, aunque éste sea altamente competitivo ante la competencia, no se debe olvidar su vulnerabilidad de acuerdo al precio mundial del acero.
- En vista al compartimiento de infraestructura para la producción de varilla ó alambón, es realmente importante desarrollar programas claros de producción de acuerdo a los requerimientos del mercado, todo esto para evitar sub-utilizaciones de todo el sistema propuesto de fabricación.

- Una vez analizada y definida la localización del proyecto para que este sea desarrollado dentro de las instalaciones actuales de la empresa, se debe también tener en cuenta la poca accesibilidad de utilización de estos espacios para los diferentes proyectos programados.
- Antes de tomar una decisión final con respecto a los activos fijos, es importante tener en cuenta otras propuestas, ya que los valores que acá se detallan son tomados de una de las empresas con la que la compañía a realizados negocios desde hace muchos años.
- Aunque la inversión de la empresa al proyecto a través de sus recursos propios es alta con un 55%, es importante analizar con anticipación la capacidad económica de la misma para aumentar o disminuir esta participación sin perjudicar su liquidez futura.
- De la selección del proceso provechoso óptimo se derivarán las necesidades de equipos y maquinaria. De la determinación de su disposición en planta (layout) y del estudio de las obligaciones del personal que los operen, así como de su movilidad, podrán definirse las necesidades de espacio y obras físicas, es por esto que se recomienda que todos los procesos de selección sean minuciosamente analizados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Acritud:** Aumento de la dureza, fragilidad y resistencia del metal como consecuencia de su forjado en frío.
- **Alambre corrugado o grafilado:** Alambre obtenido por trefilación y posterior conformación en frío, cuya superficie presenta deformaciones entrantes (indentaciones) o salientes (resaltes) uniformemente distribuidas con el objeto de aumentar la adherencia al hormigón.
- **Alargamiento:** Alteración de la longitud por unidad de longitud original, generalmente expresada en porcentaje.
- **Cañonera:** Desbobinador horizontal donde se inserta el rollo de alambón para alimentar la máquina trefiladora.
- **Cast:** Es el diámetro del círculo formado por dos vueltas de alambre suelto en el piso.
- **Dado de presión:** Son dados que no disminuyen el diámetro del alambre de entrada pero impregnan con una capa mayor de lubricante al alambre para facilitar el proceso de trefilación.
- **Deformación elástica:** Cuando una carga a tracción se aplica a una probeta de acero esta se torna levemente más larga, pero al retirar la carga la longitud retorna a su dimensión original.
- **Deformación plástica:** La deformación permanece aun cuando se retira la carga.

- **Ductilidad:** Se dice que un material es dúctil si tiene capacidad para deformarse sin romperse. La deformación del acero a partir de la fluencia es denominada ductilidad. Gracias a esta propiedad, las estructuras de concreto resultan económicas puesto que ellas se diseñan para que además de poseer suficiente capacidad resistente, tengan capacidad para disipar la energía de deformación que le impone la fuerza sísmica, mediante su flexibilidad dentro de ciertos límites que corresponden a su deformación.

La ductilidad es por tanto seguridad, puesto que por ella se advierten las deformaciones antes del colapso.

La ductilidad se consigue gracias al proceso de enfriamiento que se realiza desde el exterior al interior de la barra. La ductilidad se la considera como reserva de la capacidad resistente, y en ella se fundamenta la teoría del diseño plástico para construcciones sismo resistente. (Pastor, 2003). Alambón: Producto de sección maciza, laminado en caliente; apto para transformar en alambre por trefilado o laminado en frío y de diámetro no inferior a 4,5 mm, su presentación es en rollos.

- **Laminados:** Transformación de palanquilla en varilla o alambón.
- **Resistencia a la fluencia:** Es la capacidad del material de soportar la deformación plástica, es la carga límite a partir de la cual el comportamiento del material cambia del estado elástico al estado de deformación plástica.
- **Resistencia:** Es la carga máxima soportada por una probeta sometida a tracción antes de romperse.
- **Grado SAE:** Nomenclatura utilizada para clasificar los tipos de acero según su composición química. En el sistema SAE (Society of Automotive Engineers) los aceros se clasifican con cuatro dígitos. El primero especifica la aleación principal, el segundo la aleación secundaria y con los dos últimos dígitos se conoce la cantidad de carbono presente en la aleación. Ej: 1030 significa un acero ordinario al carbono con 0,30% C.

- **Hélix:** Es la distancia entre dos hilos de alambre consecutivos.
- **Hilera ó dado:** Es una matriz, por lo general, hecha de carburo de tungsteno o diamante, perforada interiormente y por la cual se hace pasar un metal de sección simétrica con la finalidad de reducir su diámetro.
- **Lubricante en polvo para trefilación:** Es un jabón de tipo cálcico o sódico que permite el deslizamiento del alambre a través de la hilera con el objeto de reducir la fricción.
- **Lubricante líquido para trefilación:** Es un lubricante sódico soluble en agua, que cumple la función de lubricar y enfriar hileras de trefilación.
- **Serie:** Conjunto de hileras que permite reducir el diámetro inicial al diámetro final deseado de una manera adecuada a la capacidad de reducción de la máquina.
- **Trefilar:** Es un proceso de deformación en frío que permite reducir el diámetro, sin generación de virutas, de la mayoría de los materiales metálicos de forma alargada y sección simétrica al hacerlo pasar por una hilera de trefilación.

BIBLIOGRAFÍA

1. BACA, U. (2006). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: Ed. Norma
2. CALDAS, M. (2012). *Preparación y evaluación de proyectos*. (3ra. Ed.). Quito.
3. CONSISTEC. (2001). *Decisiones de Inversión, elaboración y evaluación de proyectos*. Quito.
4. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. (2008). *Dirección Financiera*. Ed. EPN.
5. JOHANSSON, J. (2001). *La manera Japonesa de hacer Marketing*. Bogotá: Editorial Norma.
6. KOONTZ, H. (1990.). *Administración*. (3ra. Ed.). Bogotá: Ed. Norma.
7. KOTHLER, F. (2006). *Estrategias de Marketing*. Bogota: McGraw-Hill.
8. MENESES, E. (2002). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Quito: Ed. Quality Print.
9. PASTOR, C. (2003). *Tecnología Mecánica: Metrología y procesos de conformado de metales sin arranque de viruta*. Bogota: Colección “Materiales” de la UJI, N° 233.
10. PORTER, M. (2000). *Estrategia Competitiva*. (1ra. Ed.). México: Editorial Patria.
11. PORTER, M. (2003). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. (4ta. Ed.). Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
12. SAPAG, C. (2007). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Madrid: Ed. Prentice Hall.
13. SAPAG, C. (2006). *Gerencia Financiera*. México: McGraw-Hill.
14. WESTON, B. (2006). *Gerencia Financiera*. Bogotá: Norma.

ANEXOS

ANEXO 1

NOMINA

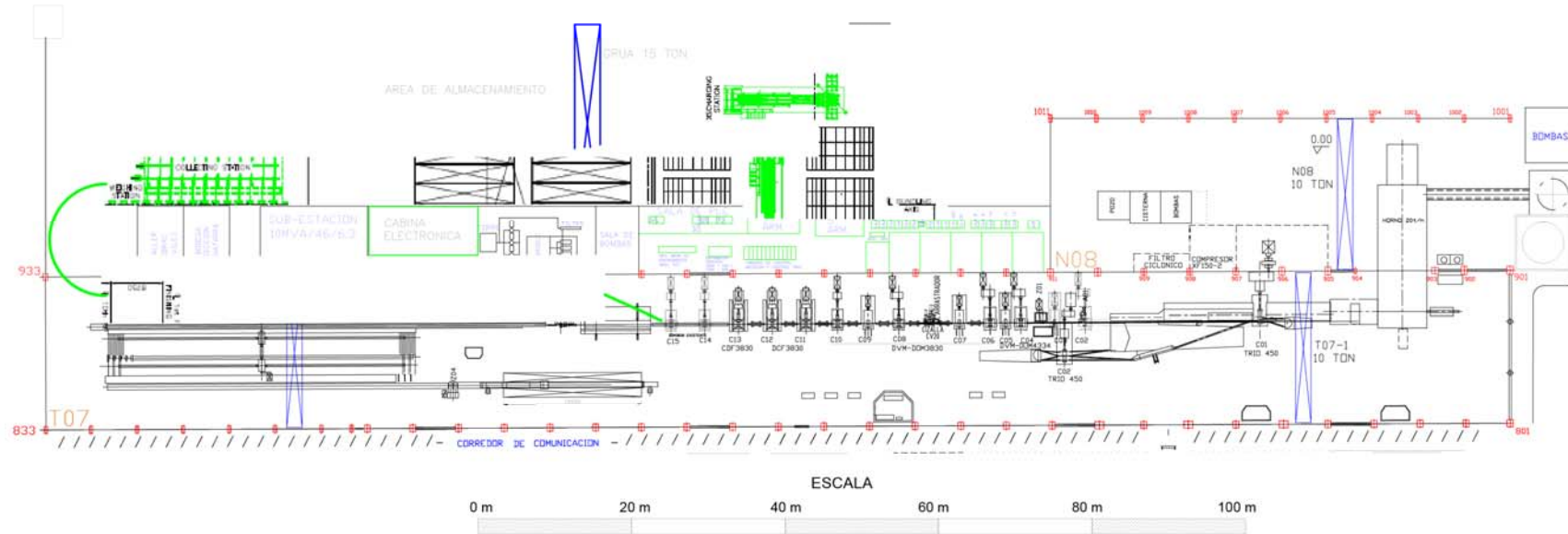
CARGO	Sueldo Básico	No. Empleados	Sueldo	Vacaciones	13er. Sueldo	14to. Sueldo	F. Reserva	Aporte Patronal	Total Ingresos	Total Anual
Jefe de Producción	900,00	1	900,00	37,49	75,00	18,17	75,00	109,35	1.215,00	14.580,02
Vendedor	650,00	1	650,00	27,07	54,17	18,17	54,17	78,98	882,55	10.590,57
Abastecedores	320,00	2	640,00	26,66	53,33	18,17	53,33	77,76	869,25	10.430,99
Hornero	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Operador de Desbaste	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Operador de Cabina de Desbaste	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Operador de Cabina principal	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Jefe de turno	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Ayudante de turno	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Grueros	320,00	2	640,00	26,66	53,33	18,17	53,33	77,76	869,25	10.430,99
Operadores de mesa de corte	320,00	5	1600,00	66,64	133,33	18,17	133,33	194,40	2.145,87	25.750,48
Operador de laboratorio	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
Operador de Cabezal	320,00	1	320,00	13,33	26,67	18,17	26,67	38,88	443,71	5.324,50
TOTAL			6.990,00	291,13	582,50	236,17	582,50	849,29	9.531,59	114.379,02

Fuente: Investigación Propia.

Elaborado por: Autor.

ANEXO 2

DISEÑO PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALAMBRÓN EN LA EMPRESA ADELCA C.A ALÓAG



SIMBOLOGÍA

- PLANTA ALAMBRÓN
- CIRCULACIÓN DE AGUA
- TREN DE LAMINACIÓN
- GRUAS