

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

### CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

---

**Tema:** “TECNOLOGÍAS Y PRINCIPIOS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA  
PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE  
CALCETINES EN LA CIUDAD DE AMBATO”

---

#### **Trabajo de Investigación**

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Producción Más Limpia

**Autor:** Ing. César Aníbal Rosero Mantilla

**Director:** Ing. Dr. Patricio Carvajal Larenas

Ambato – Ecuador

2012

## **Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.**

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “Tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato”, presentado por: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla y conformado por: Dra. Mg. Anita Lucía Larrea Bustos, Ing. Mg. Carlos Humberto Sánchez Rosero, Ing. Mg. Galo Mauricio Calle Naranjo Miembros del Tribunal, Ing. Dr. Patricio Carvajal, Director del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Mg. Romel Rivera Carvajal Presidente del Tribunal; Ing. Mg. Juan Garcés Chaves Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

---

Ing. Mg. Romel Rivera Carvajal  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez  
DIRECTOR DEL CEPOS

---

Ing. Dr. Patricio Carvajal Larenas  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

---

Dra. Mg. Anita Lucía Larrea Bustos  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

Ing. Mg. Galo Mauricio Calle Naranjo  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

Ing. Mg. Carlos Humberto Sánchez Rosero  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “Tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato”, nos corresponde exclusivamente a: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Autor y de Ing. Dr. Patricio Carvajal, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

---

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla

Autor

---

Ing. Dr. Patricio Carvajal Larenas

Director

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

---

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Diego, Anita y María Paula por todo el tiempo que no pude estar con ellos por cumplir esta meta, a mi esposa Cecilia por ser mi apoyo incondicional en todo momento, a mi madre Mimi quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación, siendo siempre un ejemplo a seguir.

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Ambato con su Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Bioquímica, por permitirme ser parte del Posgrado en Producción Más Limpia.

Al Ingeniero Patricio Carvajal, Director de Tesis quien con sus consejos y orientación permitió desarrollar y llevar a cabo la presente investigación.

Finalmente, agradezco a todos los profesores, empleados y compañeros de Posgrado quienes de una u otra manera contribuyeron para el desarrollo del presente Trabajo de Investigación.

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla

# ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato. ....	ii
Autoría de la Investigación .....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice General .....	vii
Resumen Ejecutivo .....	xv
Introducción .....	1
<b>CAPITULO I. El Problema de Investigación .....</b>	<b>2</b>
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del Problema .....	2
1.2.1 Contextualización .....	2
1.2.2 Árbol de Problemas.....	4
1.2.3 Análisis Crítico .....	5
1.2.4 Prognosis.....	5
1.2.5 Formulación del Problema.....	6
1.2.6 Preguntas directrices .....	6
1.2.7 Delimitación del Problema .....	6
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos .....	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>CAPÍTULO II. Marco Teórico .....</b>	<b>9</b>

2.1 Antecedentes Investigativos .....	9
2.2 Fundamentación filosófica .....	9
2.3 Fundamentación legal .....	9
2.4 Categorías fundamentales.....	12
2.4.1 Medio ambiente .....	13
2.4.1.1 Ecología.....	13
2.4.1.2 Componentes del medio ambiente .....	14
2.4.1.2.1 Aire .....	14
2.4.1.2.2 Agua .....	17
2.4.1.2.3 Suelo.....	21
2.4.2 Gestión Ambiental .....	22
2.4.2.1 Contaminación .....	25
2.4.2.2 Fuentes y tipos de residuos .....	25
2.4.2.3 Impacto Ambiental.....	30
2.4.3 Tecnologías y principios de producción más limpia .....	31
2.4.3.1 Impactos y beneficios que genera la P + L.....	34
2.4.3.2 La norma ISO 14001 .....	35
2.4.4 Emprendimiento.....	35
2.4.5 PYMES .....	38
2.4.6 Empresa manufacturera de calcetines.....	41
2.4.6.1 Diagrama de flujo.....	43
2.4.6.2 Descripción del proceso.....	44
2.4.6.3 Descripción de la planta.....	45
2.5 Hipótesis .....	47
2.6 Señalamiento de variables .....	47
2.6.1 Variable Independiente.....	47
2.6.2 Variable Dependiente .....	47
<b>CAPÍTULO III. Metodología .....</b>	<b>48</b>
3.1 Enfoque.....	48
3.2 Modalidad .....	48
3.3 Nivel o tipo de investigaciónl .....	48
3.4 Población y Muestra.....	49

3.4.1 Población .....	49
3.4.2 Muestra .....	49
3.5 Operacionalización de Variables.....	50
3.5.1 Variable Independiente.....	50
3.5.2 Variable Dependiente .....	51
3.6 Recolección de la Información .....	52
3.6.1 Plan de recolección de la información .....	52
3.6.2 Plan de procesamiento de la información .....	52
<b>CAPÍTULO IV. Análisis e Interpretación de Resultados .....</b>	<b>53</b>
4.1 Encuestas.....	53
4.2 Verificación de hipótesis .....	68
<b>CAPÍTULO V. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>70</b>
5.1 Conclusiones .....	70
5.2 Recomendaciones .....	73
<b>CAPITULO VI. Propuesta .....</b>	<b>74</b>
6.1 Datos Informativos.....	74
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	74
6.3 Justificación.....	75
6.4 Objetivos .....	75
6.5 Análisis de factibilidad.....	76
6.6 Fundamentación.....	77
6.6.1 Plan de negocios .....	79
6.7 Modelo Operativo .....	103
6.7.1 Identificación de ahorro de energía .....	103
6.7.1.1 Energía Eléctrica .....	104
6.7.1.2 Energía térmica .....	108
6.7.1.3 Análisis de pérdidas.....	111
6.7.1.4 Costos.....	112
6.7.1.5 Optimizar el suministro de energía.....	114
6.7.2 Establecer ahorro de energía en motores eléctricos .....	125

6.7.3 Establecer ahorro de energía en sistemas neumáticos .....	129
6.7.4 Establecer ahorro de energía en tratamientos de agua para calderas .....	135
6.7.5 Establecer parámetros de medición y registro .....	141
6.7.6 Plan de negocios para la creación de una empresa de calcetines con principios de P + L .....	144
6.8 Previsión de la Evaluación .....	181
<b>MATERIALES DE REFERENCIA .....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>183</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
II.1 Reservas de Agua.....	19
II.2 Flujos Hídricos.....	19
II.3. Composición típica de los residuos sólidos urbanos .....	26
II.4 Factores de generación de residuos sólidos industriales.....	27
II.5. Composición de aguas residuales domésticas.....	28
III.1 Variable Independiente.....	50
III.2 Variable dependientel.....	51
IV.1 Producción más limpia .....	54
IV.2 Procesos limpios .....	55
IV.3 Medición de CO2.....	56
IV.4 Desechos sólidos.....	57
IV.5 Agua utilizada.....	58
IV.6 Desperdicio de recursos.....	59
IV.7 Ahorro de recursos.....	60
IV.8 Normativas y leyes.....	61
IV.9 Calidad del producto. ....	62
IV.10 Determinación de pérdidas .....	63
IV.11 Calidad .....	64

IV.12 P + L .....	65
IV.13 Retorno de la inversión .....	66
IV.14 Implementación de P+ L .....	67
IV.15 Frecuencias observadas .....	69
IV.16. Frecuencias esperadas .....	69
IV.17 Cálculo del Chi-Cuadrado .....	69
VI.1 Eficiencia del sistema de bombeo .....	107
VI.2 Costo unitario de la energía a través del sistema de bombeo .....	108
VI.3 Flujos típicos de energía térmica.....	111
VI.4 Análisis de costos. Sistema de iluminación .....	113
VI.5 Acciones para reducir pérdidas. ....	113
VI.6 Inventario de carga base .....	119
VI.7 Inventario con horas de operación corregidas.....	119
VI.8 Inventario propuesto, horarios de operación.....	120
VI.9 Efectos del tratamiento inadecuado en una caldera. ....	138
VI.10 Objetivos. ....	146
VI. 11 Descripción del equipo .....	148
VI.12 FODA .....	149
VI.13 Importaciones 2008.....	151
VI.14 Exportaciones 2008.....	152
VI.15 Importaciones 2009.....	152
VI.16 Exportaciones 2009.....	153
VI:17 Importaciones 2010 .....	153
VI.18 Exportaciones 2010.....	154
VI.19 Importaciones 2011 .....	154
VI.20 Exportaciones 2011.....	155

VI.21 Población del Ecuador.....	156
VI.22 Competencia.....	157
VI.23 Equipos .....	166
VI.24 Mano de obra.....	169
VI.25 Política de cobros.....	171
VI.26 Presupuesto de ingresos.....	171
VI.27 Presupuesto de costos.....	172
VI.28 Estado de pérdidas y ganancias.....	173
VI.29 Plan de financiamiento. ....	176
VI.30 Balance general.....	178
VI.31 TIR 1.....	179
VI.32 TIR 2.....	179
VI.33. Indices Financieros. ....	181

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

I.1. Árbol de Problemas .....	4
II.1 Variable Independiente.....	12
II.2.Variable dependiente .....	12
II.3. Ciclo de Agua .....	20
II.4. Calcetines .....	42
II.5. Diagrama de flujo.....	43
II.6 Tejedora de medias.....	45
II.7 Materias primas.....	46
IV.1 Producción más limpia .....	54
IV.2 Procesos limpios .....	55
IV.3 Medición de CO2.....	56
IV.4 Desechos sólidos.....	57

IV.5 Agua utilizada.....	58
IV.6 Desperdicio de recursos.....	58
IV.7 Ahorro de recursos.....	59
IV.8 Normativas y leyes.....	60
IV.9 Calidad del producto. ....	61
IV.10 Determinación de pérdidas .....	62
IV.11 Calidad .....	63
IV.12 P + L. ....	64
IV.13 Retorno de la inversión .....	65
IV.14 Implementación de P+ L .....	66
VI.1. Emprendimiento .....	77
VI.2 Organigrama.....	81
VI.3 FODA .....	83
VI.4. Punto de Equilibrio .....	96
VI.5. Elictricidad de la compra al uso final .....	102
VI.6. Sistema de bombeo .....	103
VI.7. Energía desde su adquisición hasta el uso final .....	106
VI.8. Eficiencia del sistema de vapor y costo incremental .....	107
VI.9. Procesos específicos.....	120
VI.10. Consumo de energía en un proceso industrial .....	145
VI.11. Reducción en el uso de energía .....	122
VI.12. Gastos en una instalación de aire comprimido .....	128
VI.13. Tipos de compresores.....	129
VI.14. Organigrama funcional.....	133
VI.15. Proveedores en internet .....	158
VI.16. Proceso de elaboración .....	161

VI.17. Hoja de cálculo CFN .....	168
VI.18. Producto 1 .....	171
VI.19. Producto 2 .....	172
VI.20. Producto 3.....	172
VI.21. Producto 4 .....	173
VI.22. Producto 5 .....	173
VI.23. Producto 6 .....	174
VI.24. Evaluación CFN.....	176

### **MATERIALES DE REFERENCIA**

Bibliografía .....	182
--------------------	-----

### **ANEXOS**

ANEXO 1. Encuesta.....	183
ANEXO 2. Cronograma.....	185
ANEXO 3. Estudio de Mercado .....	186
ANEXO 4. Población del Ecuador .....	187

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**  
**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (PML)**

“Tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato”

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación se la realiza en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua con el objetivo de crear una empresa manufacturera de calcetines aplicando desde un inicio principios y tecnologías limpias con el propósito de minimizar la contaminación provocada por el ineficiente uso de recursos y a la vez que se disminuyen costos volviendo a la empresa más competitiva en el mercado.

Se realizaron análisis de información sobre producción más limpia y emprendimiento, se aplicaron encuestas en fábricas de medias de la localidad para conocer en qué nivel tienen desarrollado procesos limpios.

En la propuesta se indican alternativas de ahorro de energía en la industria y se realiza un plan de negocios para la creación de la empresa.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador desde la época de colonia ha dependido de la naturaleza y de la producción de materia prima como cacao, café, banano, petróleo, flores, camarón, etc. y poco se ha incursionado en la industrialización de los mismos, entonces, la gente se acostumbró a exportar cacao pero importar chocolate, a exportar petróleo y a importar combustible, entre otros, convirtiendo la balanza comercial siempre en un problema para los gobiernos de turno. Además, se generó el pensamiento que todo lo fabricado en el extranjero es mejor que lo nacional.

Poco a poco el estado se ha dado cuenta que se debe fomentar la producción nacional, para que el dinero no salga del país y genere fuentes de empleo de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional. Para esto se trata de simplificar los trámites para crear las empresas, se da beneficios a exportadores y productores en el portal de compras públicas, se incentiva con mejores políticas en cuestión de impuestos, se fomenta el consumo de lo nuestro, se da mayor acceso a créditos productivos, etc.

Es por esto que emprender o crear una empresa ya se ha vuelto más accesible para sectores económicos de la población que antes no lo podía hacer. El crear una empresa manufacturera de calcetines en Ambato es una opción muy viable para ser realizada si se tienen los conocimientos para este fin. Tener los conocimientos para aplicar principios y tecnologías limpias desde su formación daría una ventaja económica por ahorro de dinero en recursos óptimamente utilizados teniendo así más posibilidades de que la empresa pueda consolidarse en el mercado.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Tema**

Tecnologías de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de medias en la ciudad de Ambato.

#### **1.2.Planteamiento del Problema**

##### **1.2.1. Contextualización**

En la actualidad la mayoría de personas son conscientes de que el planeta es frágil, este se puede deteriorar de forma irreparable si no se lo cuida debidamente.

El crecimiento demográfico genera nuevas y constantes necesidades que hay que satisfacer, energía, alimentos y todos los artículos que se requieren en el diario vivir. Para cubrir estas necesidades, en el mundo se crean casi con la misma velocidad que el crecimiento poblacional, empresas e industrias encaminadas a satisfacer estos requerimientos, pero las implicaciones globales que estas generan producen fenómenos como el agotamiento de recursos naturales no renovables, cambios climáticos, contaminación de aguas, destrucción de la capa de ozono, efecto invernadero, pérdida de la biodiversidad, desertización y pérdida de suelos cultivables, entre otros, estos aspectos inciden en la realidad socioeconómica de los pueblos y en su calidad de vida.

Además, la evolución de los esquemas administrativos en la industria mundial dista mucho de los estilos gerenciales conservadores que puedan hacerles perder posicionamiento estratégico en lapsos muy breves de tiempo. Existen entonces aspectos que se han incorporado a las industrias a nivel mundial como la calidad, servicios y productos. Y se ha pasado de un simple control a sistemas integrales de gestión, en donde se toma en cuenta calidad, protección al medio ambiente,

seguridad y salud ocupacional, con principios probados como: cero errores, cero defectos, cero stocks, cero papeles, ceros retrasos, cero derrames, cero fugas, cero accidentes, para lograrlo se requiere de trabajo en equipo y empoderamiento de sus actores.

En el marco de esta concepción resulta obvio que si el éxito de una empresa está ligado a una gestión eficiente e integral de los recursos de que dispone, los programas de protección ambiental, salud ocupacional y prevención y control de riesgos forman parte constitutiva de este esquema de administración.

Los países latinoamericanos se encuentran en un proceso de introducción de nuevas tecnologías y de mejoramiento continuo en los procesos de fabricación, todo esto con la finalidad de optimizar los niveles de producción. Entre los resultados más importantes a los que se desea llegar están, la reducción de costos de producción, estándares altos en la calidad del producto y protección al medio ambiente, a través de mejoramiento y automatización de los procesos de producción se pueden alcanzar estos objetivos aplicando conceptos de producción más limpia.

En este marco, lo que cabe esperar es que las organizaciones internacionales, los gobiernos y la población en general, aumenten sus presiones para que la industria en general, mejore su desempeño respecto a protección ambiental, por lo que, para la industria el reto no es sólo cumplir las exigencias de la legislación respecto a estos temas, sino ir más allá de las mismas.

El Ecuador se debe preparar para poder competir en mercados internacionales, con la globalización mundial la industria ecuatoriana debe mejorar su competitividad a nivel internacional, y para ello, se debe invertir recursos en tecnologías que permitan mejorar y automatizar procesos de fabricación y proteger el medio ambiente a la vez. Al crear una industria en el país para cubrir las necesidades del mercado nacional o con proyecciones de ingresar a mercados

internacionales, no se toman en cuenta principios de producción más limpia que den a estas empresas, una ventaja competitiva desde su concepción. Pequeñas y medianas empresas se crean sin tomar en cuenta conceptos que ayuden a ahorrar energía, optimizar recursos y reducir costos de fabricación desde un principio, volviéndolas poco competitivas e ineficientes.

La provincia de Tungurahua y principalmente la ciudad de Ambato posee muchas industrias textiles, productoras de calcetines, las mismas que no asumen con responsabilidad ni tienen el compromiso de cuidar el medio ambiente a través de una producción más limpia, los restos orgánico y químicos de muchas de ellas son arrojados indiscriminada en terrenos agrícolas y lugares habitados por la población, son pocas las empresas que tienen sistemas para tratamiento de desechos , los mismos que han sido incrementados en los últimos tiempos, pero en su mayoría siguen produciendo de manera tradicional , contaminando el medio ambiente con un impacto muy alto.

### 1.2.2. Árbol de Problemas

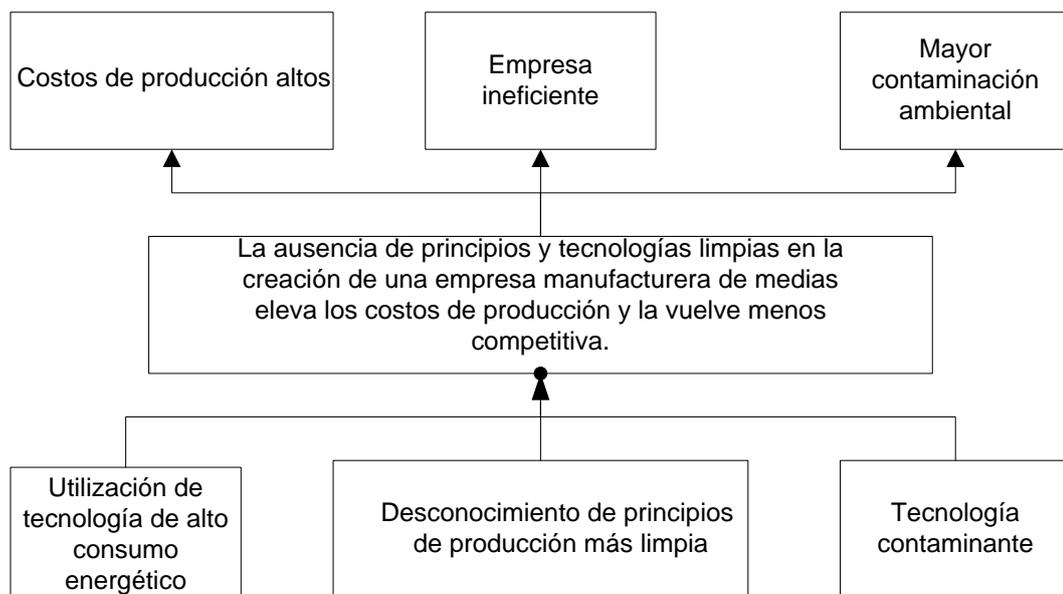


Gráfico I.1: Árbol de problemas

Elaborado por: ROSERO, César.2010

### **1.2.3. Análisis Crítico**

El que las empresas productoras de calcetines de la ciudad de Ambato no apliquen tecnologías ni principios para una producción más limpia, hace que éstas tengan desperdicio de recursos económicos, lo que impide que puedan modernizar sus plantas industriales.

La utilización excesiva de derivados de petróleo trae consigo grandes pérdidas económicas a las empresas por la inversión elevada que tienen que realizar, provocando una emisión excesiva de contaminante a la atmósfera.

Las instalaciones eléctricas obsoletas producen que el consumo de energía eléctrica aumente considerablemente, provocando costos elevados en el pago de planilla.

Un inadecuado aprovechamiento de la energía neumática provoca el despilfarro de dinero en consumo eléctrico volviendo a las empresas ineficientes y elevando sus costos de producción.

En el proceso para la creación de empresas manufactureras textiles no se han aplicado estrategias de producción más limpia, y exista desperdicio, lo que hace que los costos de producción sean más altos.

### **1.2.4. Prognosis**

Al no aplicar estrategias de producción más limpia en los distintos procesos que se realizan en la creación de una empresa manufacturera de calcetines implicaría que iniciaría con una desventaja competitiva, ya que esta es la etapa más sensible de una empresa, además se dificultaría la futura aplicación de normas de calidad tales como las ISO 14000, lo que conllevaría a que en ciertos mercados internacionales el producto de la empresa no pueda ser comercializado, ya que no se ajustaría a los normas requeridas.

Hay que tomar en cuenta el grado de contaminación e impacto ambiental que produce las empresas actuales, que llevaría a que se aplique medidas que se encuentran ya establecidas en las Ley de Protección y Cuidado del Medio Ambiente.

Por lo que se hace necesario la aplicación de tecnologías y principios de producción más limpia, principalmente en la creación de nuevas empresas manufactureras productoras de calcetines.

### **1.2.5. Formulación del problema**

¿Cómo incide la aplicación de tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato?

### **1.2.6. Preguntas directrices**

- ¿Qué tecnologías y principios de producción más limpia son aplicables a las industrias manufactureras de medias?
- ¿Cuál es el proceso para crear una empresa manufacturera de medias?
- ¿De qué manera se puede aplicar tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de una Empresa manufacturera de producción de calcetines?

### **1.2.7. Delimitación**

El presente proyecto se desarrollará en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua, tomando como unidades de investigación los empresas productoras de calcetines e industrias textiles y el mercado, se abarcará todo lo referente a tecnologías y principios de producción más limpia aplicables a la creación de una empresa, la población a investigarse será de 3 empresas productoras de medias y se trabajará en el período comprendido entre Noviembre del 2010 y Marzo del 2011.

### **1.3. Justificación**

El proyecto investigativo es de suma importancia porque buscará una alternativa para bajar los costos de fabricación y al mismo tiempo reducirá las emisiones de contaminantes al ambiente y estará acorde con los nuevos métodos de producción más limpia.

El trabajo a desarrollarse es de gran interés para la comunidad y las empresas industriales porque se presentará una solución eficiente y confiable para la creación de PYMES con menores consumos de energía y de contaminación.

La investigación a realizarse es factible porque existe el conocimiento teórico y técnico suficiente que será aplicado para el mismo, así como la disponibilidad de información y personal técnico que será un soporte para llevar a cabo el trabajo.

La investigación tendrá utilidad teórica porque se aporta con referentes bibliográficos, de Internet, etc. La utilidad práctica consiste en plantear una propuesta de solución del problema del cual pueden ser beneficiarios las PYMES existentes y las empresas manufactureras de calcetines.

El impacto del proyecto será alto porque se busca disminuir la contaminación al ambiente y así evitar que continúe elevándose el calentamiento global a la vez que se tendría en la provincia una industria que aplique tecnología de producción más limpia.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Estudiar tecnologías alternativas de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Revisar la literatura para documentar los procesos de fabricación de calcetines.
- Identificar la tecnología utilizada para la fabricación de calcetines.
- Realizar un estudio para determinar la factibilidad de la creación de una empresa manufacturera de medias.
- Realizar un estudio de mercado para determinar la oportunidad de producción y comercialización de medias.
- Elaborar una propuesta para la creación de una empresa manufacturera de medias mediante la aplicación de tecnologías y principios de producción más limpia.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Una vez que se ha revisado en bibliotecas e Internet, sobre temas de ingeniería industrial y producción más limpia, se encontró varios trabajos de ahorro de energía, pero, ninguno específicamente que se relacione con el tema propuesto. Sin embargo, se tomará, si es necesario referencia de éstos para fortalecer el estudio de investigación.

#### **2.2. Fundamentación Filosófica**

Existen nuevos problemas para la humanidad, que surgen del abuso a la naturaleza y al medio ambiente, como son los desastres naturales que son consecuencias de los cambios climáticos provocados por la contaminación del hombre al planeta. El ser humano debe cambiar su forma de pensar, dejar de ser tan materialista y convertirse en guardián del planeta, para que futuras generaciones tengan la oportunidad de vivir en un mundo equilibrado y desarrollado, tanto a nivel social, económico y tecnológico.

#### **2.3. Fundamentación Legal**

### **LEY DE GESTION AMBIENTAL**

#### **CAPITULO IV**

#### **DE LA PARTICIPACION DE LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO**

##### **Art.12**

b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo.

## **CAPITULO II**

### **DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL**

**Art. 19.-** Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

**Art. 20.-** Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

**Art. 21.-** Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono.

Una vez cumplidos los requisitos se otorgará o negará la licencia correspondiente.

**Art. 22.-** Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

**Art. 23.-** La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función del los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

**Art. 24.-** En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo

**Art. 25.-** La Contraloría General del Estado, podrá en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

**Art. 26.-** En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con estudios de impacto ambiental los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales. Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas aplicarlas.

## 2.4. Categorías Fundamentales

### Gráfico de inclusión de variables

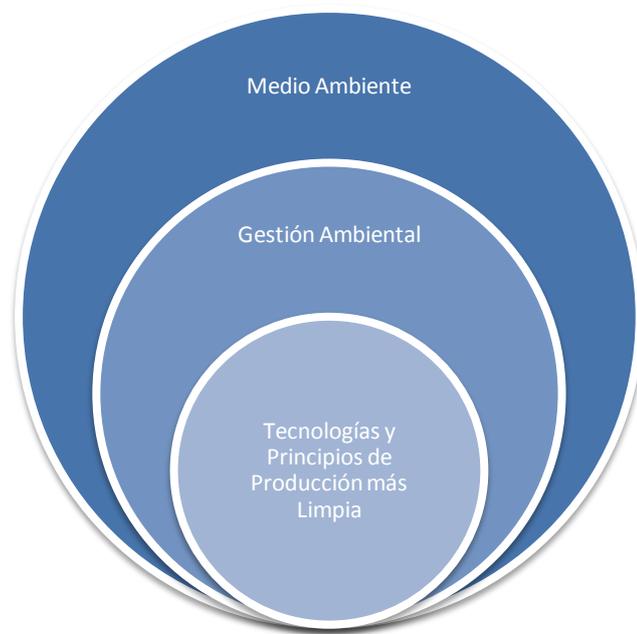


Gráfico II.1: Variable Independiente

Elaborado por: Rosero, César. 2010

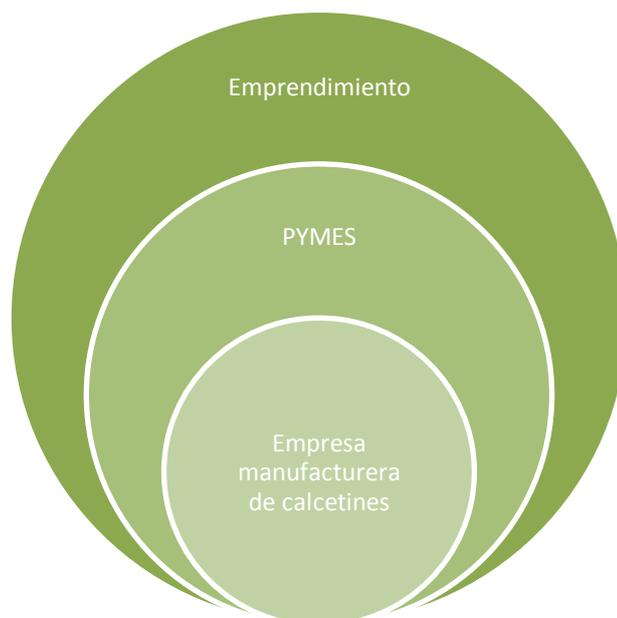


Gráfico II.2: Variable dependiente

Elaborado por: Rosero, César. 2010

### **2.4.1. Medio Ambiente**

Es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural, que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones. Son todos los factores externos que afectan a un organismo, estos factores pueden ser otro organismo vivo (factores bióticos) o variables no vivos (factores abióticos) tales como el agua, el suelo, el clima, la luz, y el oxígeno, y todos estos factores interactuando recíprocamente constituir un ecosistema.

#### **2.4.1.1. Ecología**

El término proviene del griego: *oikos* (casa) y *logos* (estudio), y fue propuesto por el biólogo alemán Ernst Haeckel en el siglo XIX. Fue considerada durante mucho tiempo como una subdivisión de la biología; sin embargo, su acelerado desarrollo en las últimas décadas, ha llevado a su consolidación como una disciplina integradora que relaciona procesos físicos y biológicos, y que tiende un puente natural entre las ciencias naturales y las ciencias sociales (E.P. Odum, “Fundamentos de ecología”. Nueva Editorial Interamericana, México. 1986).

Según Wikipedia: “La ecología es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente”.

En resumen es el estudio de las interacciones que determinan la abundancia y distribución de organismos, en otras palabras la ecología intenta explicar, qué individuos viven, donde lo hacen y por qué sus poblaciones tienen los tamaños que tienen.

## 2.4.1.2 Componentes de medio ambiente

Los principales componentes del medio ambiente son:

- Aire
- Agua
- Suelo

### 2.4.1.2.1. Aire

#### La Atmósfera

La Tierra está rodeada de una capa gaseosa, llamada atmósfera, cuyo espesor alcanza aproximadamente 200 km. En la atmósfera se distinguen 4 capas, con diferentes perfiles de concentración:

- La tropósfera (0-10 km desde la superficie terrestre): La temperatura desciende con la altura, llegando a alrededor de  $-60^{\circ}\text{C}$  a 10 km de altura.
- La estratósfera (10-50 km): El perfil de temperatura experimenta una fuerte inversión, aumentando hasta cerca de los  $0^{\circ}\text{C}$ . En esta capa el ozono experimenta un nivel máximo de concentración.
- La mesósfera (50-90 km): La temperatura vuelve a descender hasta llegar a valores inferiores a  $-100^{\circ}\text{C}$  en su parte superior.
- La termósfera (90-200 km): Aquí la temperatura asciende hasta alcanzar niveles sobre  $1.000^{\circ}\text{C}$ .

La atmósfera contiene, en promedio, 78,1% (en volumen) de  $\text{N}_2$ , 20,9% de  $\text{O}_2$ , 0,93% de Argón, 0,033% de  $\text{CO}_2$ , excluyendo el vapor de agua presente. Este último puede constituir hasta un 7% del volumen total. El resto, menos de 0,02 % del volumen total de la atmósfera, está constituido por una mezcla de gases nobles (Ne, He, Kr, Xe),  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$  y  $\text{SO}_2$ .

Las capas superiores de la atmósfera reciben la radiación solar ultravioleta, dando origen a complejas reacciones químicas en las que participan el  $O_2$ , el  $N_2$  y el  $O_3$ . Dichas reacciones permiten absorber una gran fracción de la radiación ultravioleta, impidiendo su llegada a la superficie terrestre.

La temperatura global del planeta (del orden de  $15^\circ C$ ), está determinada por un delicado balance entre la radiación solar que llega a la Tierra y la energía neta que ella irradia al espacio, tal como se ilustra en la Figura 2.1. Un factor esencial de este balance térmico es la cantidad de energía absorbida por los diferentes componentes de la atmósfera. Dichos compuestos químicos absorben radiación en rangos de longitud de onda característicos para cada uno de ellos. Por esta razón, la composición química de la atmósfera juega un papel determinante en este balance, ya que ésta absorbe parte de la radiación solar y de la energía radiada por la Tierra.

A su vez, la radiación térmica emitida por la superficie terrestre, es absorbida por aquellos gases atmosféricos que absorben ondas largas ( $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$ ,  $H_2O$ ,  $O_3$ ), y re-emitida hacia la superficie, produciendo un "efecto de invernadero". Estos "gases invernadero" son los que mantienen la temperatura de la Tierra a los niveles que conocemos. Si dichos gases no existieran, la temperatura global de la Tierra sería del orden de  $-18^\circ C$ .

La atmósfera es un sistema dinámico que cambia continuamente. A escala global, las masas de aire circulan como resultado de la rotación terrestre y de la radiación solar, dando origen a padrones de vientos, y cinturones de altas y bajas presiones en diferentes latitudes.

El clima se refiere a las condiciones atmosféricas (principalmente, temperatura y precipitación) características o representativas en un lugar determinado. En general, se habla de clima cuando nos referimos a períodos largos (varios años), mientras que se habla de condiciones climáticas ("estado del tiempo",

“condiciones meteorológicas”) para describir las condiciones de la atmósfera en períodos cortos (días, o semanas).

El clima y las condiciones climáticas en diferentes partes de la Tierra depende de las propiedades físicas y la composición química de la atmósfera, y del flujo de energía solar que llega a la superficie terrestre.

La cantidad de energía solar que alcanza la superficie terrestre varía con la latitud (distancia desde el ecuador), siendo mayor en la zona ecuatorial. Por lo tanto, el aire de la tropósfera está más caliente en el ecuador y más frío en los polos. Sobre el ecuador, el aire caliente posee una baja densidad y se eleva hasta alcanzar suficiente altura, desde donde se mueve en dirección hacia los polos. Al llegar a los polos, las masas de aire se enfrían y fluyen hacia la superficie debido a su mayor densidad. Al alcanzar la superficie de las zonas polares, estas masas de aire frío circulan a baja altura en dirección al Ecuador.

En general, existen cinturones de baja presión a lo largo del Ecuador y entre las latitudes 50° y 60° Norte y Sur, como resultado de las columnas de aire ascendentes. Por su parte, existen cinturones de alta presión entre las latitudes 25° y 30° Norte y Sur, donde prevalecen masas de aire descendente. Los principales desiertos de la Tierra están ubicados en aquellas zonas donde existen altas presiones “atrapadas” entre las bajas presiones del cinturón ecuatorial y de los dos cinturones de baja presión.

A medida que avanzan hacia y desde los polos, las masas de aire sufren la acción desviadora de Coriolis, generando patrones de circulación característicos en diferentes regiones. Más aún, existen variaciones (diarias y estacionales) en la distribución de la radiación solar que alcanza la superficie terrestre.

Estos padrones de circulación de las masas de aire en la troposfera tienen un gran efecto sobre la distribución de las precipitaciones sobre la superficie. Los grandes flujos de energía solar en la zona ecuatorial resultan en la evaporación de enormes cantidades de agua desde la superficie, llegando a niveles cercanos a saturación.

Cuando estas masas de aire húmedo se elevan y se enfrían, se produce la condensación del vapor de agua, precipitando en las cercanías del ecuador (clima tropical). Una vez que dichas masas de aire se han movido 30° (latitud Norte y Sur en dirección hacia los polos) se ha perdido gran parte de su humedad, lo que explica las bajas precipitaciones que se constatan en esas regiones (clima seco, desértico, semiárido). Al seguir su viaje en dirección a los polos, estas masas de aire cálido comienzan a incrementar sus niveles de humedad, generando precipitaciones a medida que se acercan a las zonas polares (latitudes 60° Norte y Sur). Al llegar a los polos, las masas de aire presentan bajos contenidos de humedad.

Existen diferentes tipos de clima, en base a diferentes criterios de clasificación, entre los cuales figuran: clima tropical, subtropical, sub-ártico, ártico, continental húmedo, desértico, etc. A escala regional, las masas de aire que cruzan los océanos y continentes pueden tener un significativo efecto sobre los padrones estacionales de precipitaciones y temperaturas. A nivel local, las condiciones climáticas (micro-climáticas) pueden variar drásticamente de un lugar a otro.

La temperatura y las precipitaciones juegan un importante papel en determinar las condiciones de vida existentes en una región, por lo que existe una estrecha relación entre el clima y los tipos de especies vivientes. Esto sugiere que si se conoce el clima de una región, se podría predecir que tipo de especies se encuentran allí, y en que cantidad. Para estos efectos, la biosfera se puede dividir en tipos de ecosistemas (llamados biomas) caracterizados por el tipo de clima prevaleciente (ej.: desértico, bosque tropical, praderas).

#### **2.4.1.2.2. Agua**

El agua tiene una importancia fundamental en el desarrollo de la vida en el planeta. Cubre el 70% de la superficie, y sus propiedades controlan las condiciones climáticas que hacen factible la vida. Es uno de los solventes más poderosos que existen, y es uno de los vehículos de transporte de materiales más importante, tanto dentro de los seres vivientes, como en el entorno físico. Además,

el agua posee un alto calor de vaporización (del orden de  $2260 \text{ (kJ kg}^{-1}\text{)}$ ) y calor específico ( $4,2 \text{ (kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}\text{)}$ ), que la transforman en un vehículo de transporte de energía de importancia fundamental en el control climático terrestre.

Las fuerzas gravitacionales y la energía solar constituyen las principales fuerzas motrices del ciclo hidrológico. La gravedad afecta la circulación de los ríos y aguas subterráneas, mientras que el resto del ciclo hídrico, es determinado por la energía solar. La absorción de dicha energía genera evaporación de las aguas superficiales, tanto continentales como oceánicas. Además, una pequeña fracción de la energía solar incidente, genera los vientos y las corrientes, que ayudan a la circulación de la atmósfera y las masas de agua.

La energía absorbida a la forma de calor latente durante la evaporación, es liberada durante la condensación, por lo que estos flujos hídricos son también vehículos de transporte de energía desde una región a otra. El efecto neto de esta transferencia de energía es una reducción de las diferencias de temperatura entre las diferentes zonas de la Tierra.

Otro efecto adicional del ciclo hidrológico, deriva de la gran capacidad solvente del agua. La lluvia absorbe aquellos compuestos solubles presentes en la atmósfera, tales como:  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  y óxidos de S y N. Esto último puede incrementar significativamente la acidez de las lluvias. A su vez, la escorrentía debida a las precipitaciones, disuelve los compuestos solubles del suelo y las rocas, proceso que es facilitado a bajo pH. Como resultado de esto, la escorrentía que llega a los ríos, lagos y mares, es rica en compuestos disueltos, que luego pueden formar compuestos insolubles, y precipitar o sufrir nuevas transformaciones químicas.

Los aerosoles de agua de mar generados por acción del viento y las olas, son arrastrados por los vientos tierra adentro, donde son depositados por acción de las lluvias o la nieve o como depositación seca, representando una importante fuente de sodio y cloro.

Las tablas siguientes muestran las reservas de agua en la Tierra, así como los flujos anuales más importantes. Se observa que existe un flujo de agua neto desde los océanos a la tierra (equivalente a  $46 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$  /año), el que retorna al mar vía los ríos y acuíferos subterráneos. El tiempo de residencia medio del agua en la atmósfera es del orden de 8 a 9 días, mientras que en el mar es del orden de 4000 años. Es importante considerar que el agua fresca, incluyendo aquella existente en los polos, glaciares, acuíferos subterráneos, humedales, ríos, lagos y otras fuentes superficiales de agua dulce, corresponde al 2,69% del total existente en la Tierra.

<b>LUGAR</b>	<b><math>10^{15} \text{ m}^3</math></b>	<b>%</b>
Océanos	1350	97,31
Polos y glaciares	30	2,16
Acuíferos subterráneos	7	0,50
Lagos, ríos, humedales y otros	0,4	0,029
Atmósfera	0,01	0,001

Tabla II.1: Reservas de agua

Fuente: ZARZOR, Claudio. 2000

La disponibilidad de un adecuado suministro de agua es esencial para la conservación de la vida, así como para la mayoría de los procesos industriales y la agricultura.

<b>FLUJOS</b>	<b><math>10^{12} \text{ m}^3 / \text{año}</math></b>	<b>%</b>
Precipitaciones sobre los océanos	410	79,15
Precipitaciones sobre los continentes	108	20,85
Total Precipitaciones	518	100,00
Evaporación en los océanos	456	88,03
Evapotranspiración (desde los continentes)	62	11,97
Total Evaporación	518	100,00

Tabla II.2: Flujos Hídricos

Fuente: ZARZOR, Claudio. 2000

El agua ni se crea ni se destruye solo se transforma (ciclo hidrológico). En sus orígenes es pura; prácticamente destilada; en su ciclo por la tierra se carga de elementos que pueden ser favorables o perjudiciales.

### *Ciclo del agua en la naturaleza*

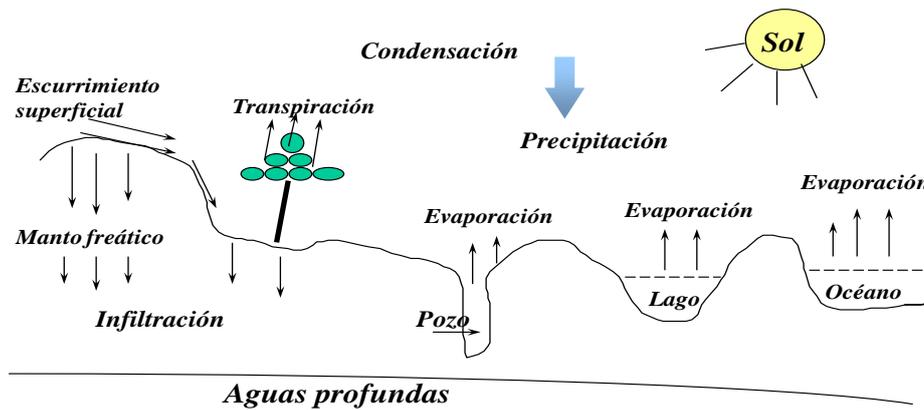


Gráfico II.3: Ciclo del agua

Fuente: Domínguez, Pablo, Apuntes de Módulo de Gestión Ambiental.2009

El grado de pureza necesario para el agua varía substancialmente según el uso a que se destine.

#### Uso humano y animal

- Un hombre requiere 2 litros de agua potable / día
- Consumo animal mayor que el humano, pero no requiere igual calidad

#### Uso agrícola e Industrial

- El 70 % del agua se usa en la irrigación
- Generación de energía( termo eléctrica e hidroeléctrica)
- Enfriamiento de estaciones energéticas
- Producción de papel, petróleo, sustancias químicas y metales primarios

#### Otros usos:

- Vehículo de transportación Medio de recreación

- Hábitat natural para muchas formas de vida

#### 2.4.1.2.3. Suelo

Cuando se estudia la Tierra, es importante tener presente las dimensiones temporales y espaciales que ello implica. Existe consenso dentro de la comunidad científica que Nuestro Hogar, la Tierra, ya contaba con una sólida superficie de rocas hace aproximadamente 4500 millones de años. Por su parte, los fósiles microscópicos más antiguos datan de unos 3500 millones de años, mientras que se ha descubierto fósiles macroscópicos marinos de hace 500 millones de años. Desde ese entonces, la vida se ha propagado hacia la superficie terrestre, donde han aparecido plantas, peces, reptiles, aves y mamíferos, etc. Cuando pensamos que la existencia del *Homo sapiens* sólo data de 40 mil años atrás, nos damos cuenta de nuestro insignificante peso dentro de la historia, a escala geológica. Ello es aún más impactante si se compara con la “edad” del Universo, la que de acuerdo a la teoría de la Gran Explosión (*Big Bang*), sería de 15-20 mil millones de años.

La Tierra es un planeta elipsoidal de 6730 km de radio medio, que gira alrededor del Sol en un ciclo anual. El eje de la Tierra está inclinado 23,5° respecto de su plano de rotación alrededor del Sol.

Está cubierta por una delgada corteza exterior (litosfera), de 30-40 km de espesor en la zona continental y 6 km en la zona oceánica, que contribuye con menos del 1% de la masa total de la Tierra. La corteza está compuesta por placas tectónicas que se mueven a una velocidad entre 2 y 15 cm/año. Los límites entre estas placas son áreas geológicamente activas, con gran actividad volcánica y sísmica.

La superficie del planeta es irregular, con un 70% de ella cubierta por agua, con una profundidad de hasta 11 km (promedio, 4 km). La superficie restante corresponde a las masas de tierra, cuya altura máxima sobre el nivel del mar alcanza los 8,8 km. Dos tercios de esta masa están situadas sobre el Hemisferio Norte.

La composición de la corteza es muy heterogénea, con un alto contenido de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , aún cuando en las zonas más superficiales (capa sedimentaria) hay importantes cantidades de  $\text{CaO}$  y carbonatos. Bajo la corteza existe una zona de casi 2900 km. de espesor, llamada Manto, que representa el 69% de la masa total del planeta. El manto tiene un alto contenido metálico en estado fluido (magma), con una predominancia de óxidos de Si, Mg, Fe y Al. La zona central de la Tierra, es decir entre 2900 y 6370 km. de profundidad, se denomina el Núcleo y representa alrededor del 30% de la masa del planeta. El Núcleo tiene una temperatura estimada de  $2000^\circ\text{C}$  y está compuesto en un 80% por Fe y Ni; el resto por Si y S.

Cuando el magma aflora a la superficie, o cerca de ella, se enfría y cristaliza formando las rocas ígneas. La acción erosiva del viento y el agua, y las variaciones de temperatura destruyen las rocas ígneas y generan sedimentos. Estos sedimentos se acumulan en las profundidades de los océanos y lagos, transformándose en rocas sedimentarias. Cuando las rocas sedimentarias quedan sepultadas a varios kilómetros de profundidad, las altas temperaturas y presiones las transforman en rocas metamórficas. Estas últimas pueden derretirse y, eventualmente, transformándose en rocas ígneas. Los procesos vivientes afectan la composición química de las rocas aportando carbono (ej.: carbonatos, carbón, hidrocarburos).

La vida en la Tierra está confinada a una región relativamente pequeña, llamada Biósfera, que se encuentra en torno a la interfase entre la atmósfera y la superficie (tierra y océano), donde existen condiciones de presión, temperatura y composición química favorables para el desarrollo de la vida.

#### **2.4.2. Gestión Ambiental**

La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional

de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.

Según Ramos Aldo, “desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían a ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la Tierra para sustentar el crecimiento económico.

Pero hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales no son bienes ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo:

- 1) Sobreutilización de recursos naturales no renovables.
- 2) Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- 3) Destrucción de espacios naturales
- 4) Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

Desde la década de 1970 se aceleró la conciencia ecológica y la sociedad comenzó a entender que el origen de los problemas ambientales se encontraba en las estructuras económicas y productivas de la economía y dado que los principales problemas que aquejan al medio ambiente tienen su origen en los procesos productivos mal planificados y gestionados, es precisamente mediante la transformación de tales sistemas como se podía acceder a una mejora integral del medio ambiente”.

El concepto de gestión ambiental surge precisamente de esta tendencia y podemos definirla como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

Como expresaron, hace algún tiempo, Edmunds y Letey (Edmunds Stharl y Letey John. Ordenación y Gestión del medio Ambiente. Ed. MacGraw-Hill. 1975), la gestión ambiental pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

La gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una inter y trans-disciplinariedad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con la gestión de empresas (management), etc.

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

a) *Un área preventiva*: las Evaluaciones de Impacto Ambiental constituyen una herramienta eficaz.

b) *Un área correctiva*: las Auditorías Ambientales conforman la metodología de análisis y acción para subsanar los problemas existentes.

### **2.4.2.1. Contaminación**

La presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

### **2.4.2.2. Fuentes y tipos de residuos**

Los residuos se pueden clasificar según su estado físico en residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Dichos residuos se generan en todos los ámbitos de la actividad humana, tanto doméstica como industrial. A continuación, se revisan brevemente las principales características de los residuos.

#### Residuos Sólidos

Los residuos sólidos se generan tanto en la actividad doméstica como industrial, y constituyen un problema ambiental crítico en la sociedad industrial moderna.

#### Residuos Sólidos de Origen Doméstico

Aquellos residuos generados por la actividad doméstica constituyen uno de los principales problemas ambientales de las grandes ciudades. La tasa diaria de generación de residuos sólidos urbanos (RSU) está en el rango 0,5-1,5 kg/habitante, dependiendo del nivel de desarrollo económico y del grado de urbanización. En general, a mayor nivel económico y mayor urbanización, se tiende a generar una mayor cantidad de RSU por habitantes. La Tabla siguiente muestra los rangos de composición típica:

<b>COMPONENTE</b>	<b>% EN PESO, BASE HÚMEDA</b>
Material orgánico	40-50
Papeles y cartones	15-22
Escorias, cenizas y lozas	4-6
Plásticos	10-15
Textiles	4-6
Metales	2-3
Vidrios	1-3
Otros	6-7

Tabla II.3: Composición típica de los residuos sólidos urbanos

Fuente: ZARZOR, Claudio. 2000

La tasa de generación de RSI varía ampliamente según el tipo de actividad, con valores típicos en el rango 0,01-0,1(ton RSI/ton producto). En las últimas décadas, se ha puesto mucho énfasis en la gestión racional de los residuos sólidos, ya que se puede lograr una significativa reducción de los volúmenes generados, se puede minimizar las pérdidas de material sólido mediante una cuidadosa gestión, manteniendo una segregación inteligente de los residuos, para su posterior reutilización y revalorización. Más aún, una adecuada gestión de producción puede ayudar a minimizar las pérdidas debidas a materias primas y productos finales fuera de especificación. La recuperación de recursos potenciales durante el proceso de manufactura es una opción factible en muchas actividades industriales, sin que para ello se requieran grandes montos de inversión.

<b>ACTIVIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>FACTOR DE GENERACIÓN (ton. RSI / ton. Producto)</b>	<b>TIPOS DE RESIDUOS SOLIDOS</b>
Industria de productos lácteos	0,005 – 0,01	Lodos de tratamiento de efluentes y gases. Productos sólidos y envases fuera de especificación. Filtros y telas gastados, residuos de mantención.

Matanza de ganado y procesamiento de carne	0,03 – 0,20	Lodos de tratamiento de efluentes. Cenizas de caldera. Estiércol. Restos de vísceras, huesos, piel, pezuñas.
Industria de recursos marinos:  a) Conserveras  b) Harina y aceite de pescado	0,02 – 0,05  0,005 – 0,01	Lodos de tratamiento de efluentes. Cenizas de caldera. Vísceras y otros restos de pez no procesables. Envases y productos fuera de especificación. Lodos aceitosos.
Industria de productos forestales:  a) Aserraderos y tableros  b) Pulpa y papel	0,05 – 0,30  0,02 – 0,06	Lodos de tratamiento de efluentes y gases. Aserrín, cenizas, residuos contaminados con biocidas, productos fuera de especificación, residuos del sistema de recuperación de reactivos.

Tabla II.4: Factores de generación de residuos sólidos industriales.

Fuente: ZARZOR Claudio. 2000

### Residuos Líquidos

El agua es uno de los principales constituyentes en los procesos tanto naturales como industriales. Es un poderoso solvente, y como tal, un vehículo de transferencia de una amplísima gama de compuestos orgánicos e inorgánicos solubles. A su vez, las propiedades termodinámicas del agua la transforman en un excelente agente térmico para transportar energía calórica de una parte a otra del proceso.

El uso doméstico e industrial de agua resulta en la generación de residuos líquidos, cuya composición y volumen dependen del tipo de uso, de la naturaleza

de los procesos, del nivel tecnológico, de los materiales utilizados y de la gestión de producción.

#### Residuos Líquidos de Origen Doméstico

Los residuos líquidos derivados de la actividad doméstica, están constituidos principalmente por las aguas generadas por las actividades de lavado (ropa, utensilios, alimentos, personas) y las aguas sanitarias (fecales). La tasa de generación diaria de residuos líquidos domésticos está en el rango 0,1-0,4 (m<sup>3</sup>/persona).

<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>CONCENTRACIÓN (KG/M<sup>3</sup>)</b>	<b>TASA DE GENERACIÓN TÍPICA (G/HAB./DÍA)</b>
DBO <sub>5</sub>	0,10-0,40	18-50
DQO	0,25-1,00	40-115
Sólidos suspendidos	0,10-0,35	18-50
Nitrógeno total	0,02-0,08	5-13
Fósforo	0,01-0,02	0,4-2
Grasas	0,05-0,15	10-25
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	10 <sup>6</sup> - 10 <sup>9</sup>	-

Tabla II. 5: Composición de aguas residuales domésticas.

Fuente: ZARZOR Claudio. 2000

#### Residuos Líquidos de Origen Industrial (RIL)

Por su parte, las aguas residuales generadas en la actividad industrial incluyen:

- Aguas de enfriamiento
- Aguas de procesos
- Aguas de lavado de equipos
- Aguas servidas

Constituyen un enorme volumen y los efluentes de una planta de tamaño mediano pueden equivaler en volumen a los generados por una gran ciudad. Por ejemplo, una planta celulósica, cuya capacidad de producción es de 1.000 ton pulpa/día y que consume  $70 \text{ m}^3$  agua/ton pulpa, genera descargas equivalentes a una ciudad de alrededor de 300.000 habitantes.

La composición de las aguas residuales industriales es altamente dependiente del tipo de procesos y de la naturaleza de los materiales utilizados. Más adelante en este capítulo se revisa los residuos líquidos generados en algunas actividades de interés.

### Residuos Gaseosos

La contaminación atmosférica reviste gran importancia, debido a su enorme impacto directo sobre la salud humana. Cada persona adulta respira  $15\text{-}28 \text{ m}^3$ /día de aire y posee una superficie alveolar en sus pulmones de alrededor de  $65 \text{ m}^2$ . La mayoría de los contaminantes presentes en el aire puede encontrar fácilmente su camino hacia la sangre, debido a que la transferencia de materia a través de la pared de los capilares pulmonares es muy poco selectiva.

Los contaminantes atmosféricos más comunes incluyen: materiales particulados, aerosoles, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, ozono, oxidantes fotoquímicos, dióxido de carbono, monóxido de carbono, ruido, radiaciones, etc. Las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos se pueden clasificar en Fuentes Fijas y Fuente Móviles.

### Fuentes Fijas

Son aquellas que operan en un punto fijo, es decir, el foco de emisión no se desplaza en forma autónoma en el tiempo (chimeneas industriales y domésticas, calderas, hornos, etc.). Los procesos de combustión típicos de las grandes urbes se pueden clasificar de acuerdo a su objetivo en:

- Sistemas los destinados a la producción de energía calórica con fines domésticos.
- Sistemas utilizados para fines industriales.

Las instalaciones de los primeros se caracterizan por su pequeña potencia y su gran dispersión geográfica dentro del casco urbano. Los segundos, por el contrario, se encuentran concentrados en pequeñas zonas bien definidas. Los combustibles empleados en estas instalaciones pueden presentarse en los tres estados físicos conocidos. Dentro de los más usados están: madera, carbón, gas licuado, petróleo, kerosene y gas natural. La combustión de estas sustancias produce diversos contaminantes en muy diferentes proporciones.

Las fuentes fijas se pueden clasificar de acuerdo a la envergadura y distribución espacial de las emisiones:

*Fuentes Fijas Puntuales:* Son aquellas que generan emisiones gaseosas en forma más o menos continua, a través de una chimenea o punto de descarga concentrado, con flujos significativos (ej.: mayores de 1000 m<sup>3</sup>/día).

*Fuentes Fijas Difusas:* Son aquellas que generan emisiones en bajas cantidades, distribuidas espacialmente (ej.: purgas de gases a través de válvulas de alivio).

### Fuentes Móviles

Son las que pueden desplazarse en forma autónoma, emitiendo contaminantes en su trayectoria (automóviles, trenes, camiones, buses, aviones, barcos, etc.). La mayor parte de los sistemas de transporte actual, obtienen su energía por medio de la combustión de diversos productos, lo que origina diferentes compuestos que son emitidos a la atmósfera. Los motores de combustión interna, constituyen una de las principales fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos, tales como monóxido de carbono, hidrocarburos, aldehídos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, partículas en suspensión (humos), plomo y derivados. La proporción en

que se emiten estos contaminantes depende de una serie de factores, entre ellos: tipo de motor, combustible usado, y estado de mantenimiento del vehículo.

### **2.4.2.3. Impacto ambiental**

Es el término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente.

Los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos. El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico y el jurídico-administrativo.

El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

El segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que garantizan que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales.

Gracias a las evaluaciones de impacto, se pueden estudiar y predecir dichas consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción.

### **2.4.3. Tecnologías y principios de producción más limpia.**

Según la UNEP (Programa de las naciones unidas para el medio ambiente), la Producción más limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, aplicada a procesos, productos y servicios, con el fin de reducir los riesgos a la población y al medio ambiente tomando como

principio reducir al mínimo o eliminar los residuos o emisiones en la fuente y no tratarlos después de que se hayan generado.

### Desarrollo Sustentable

Es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

El enfoque tradicional con que se ha abordado el control de la contaminación, considera como primera opción reducir los contaminantes después de que se hayan generado por los procesos industriales, exigiendo la aplicación de tecnologías de etapa final o “fin de tubo” (end of pipe), que muchas veces alcanzan costos elevados obstaculizando la competitividad de las empresas, especialmente en el caso de las PYMES.

La Producción Limpia invierte o reorienta la jerarquía de gestión de los contaminantes, considerando las oportunidades de prevención de la contaminación:

- Reducción de los residuos en el origen;
- Reutilización y reciclado;
- Tratamiento o control de la contaminación;
- Disposición final

Las tecnologías limpias están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y/o el producto. La incorporación de cambios en los procesos productivos puede generar una serie de beneficios económicos a las empresas tales como la utilización más eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Una tecnología de producción limpia (TPL) puede ser identificada de varias maneras: o permite la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, o la reducción del consumo de energía eléctrica y/o agua, sin provocar incremento de otros contaminantes; o logra un balance medioambiental más limpio, aún cuando la contaminación cambia de un elemento a otro. Esto último supone evaluar la nueva tecnología sobre la base de las normas y estándares fijados por la legislación medioambiental.

La producción limpia podría entenderse como aquella que no genera residuos ni emisiones, en la realidad esto no es así. Primero, porque en el estado actual de desarrollo son escasas las tecnologías económicamente viables que logren cero emisión. Segundo, porque si bien toda emisión puede generar una externalidad negativa (o pérdida de bienestar social sin compensación), el nivel óptimo de contaminación no es igual a cero, sino aquel en que los beneficios sociales marginales de minimizar residuos, sean equivalentes a los costos sociales marginales de lograr tales reducciones.

La filosofía de la producción limpia empezó a mediados de los ochenta, en la actualidad forma parte de la política medioambiental de la mayoría de los países desarrollados y se integra poco a poco a la de los países subdesarrollados.

La producción limpia es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización de trabajo.

El objetivo de la producción limpia es minimizar emisiones tóxicas y de residuos, reduciendo así los riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando simultáneamente la competitividad de las empresas.

Las cuatro acciones de la producción Limpia son:

- Minimización y consumo eficiente de agua y energía
- Minimización de insumos tóxicos
- Minimización del volumen de todas las emisiones que genere el proceso productivo.

- El mayor reciclaje posible en la planta

La PL tiene como propósito general incentivar y facilitar el aumento de la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas, apoyando el desarrollo de la gestión ambiental preventiva para generar procesos de producción más limpios, incluyendo el uso eficiente de la energía y el agua. La política de PL, representa un eslabón que articula la política ambiental con la política de desarrollo productivo, expresando así una importante dimensión de la estrategia de desarrollo sustentable, teniendo en cuenta que las tecnologías ambientales convencionales trabajan principalmente en el tratamiento de residuos y emisiones generados en un proceso productivo.

#### **2.4.3.1. Impactos y beneficios que genera la P + L**

Se evidencia un cambio en el pensamiento del ser humano que repercute en su entorno, este cambio se encuentra asociado al fomento de una cultura de la prevención, la cual no formaba parte de la cultura del hombre; cuando hace decenios empezó la protección medioambiental, en ese entonces sólo se contemplaban métodos de control a menudo llamados dispositivos de última etapa para solucionar problemas de aguas contaminadas, atmósfera tóxica, y las demás consecuencias del desarrollo industrial y de la actividad humana. La actual protección del medio ambiente está evolucionando e incorpora una nueva estrategia para evitar los residuos y la contaminación que desde siempre han caracterizado el desarrollo industrial. La PL está asociada a la eficacia, que siempre ha sido un objetivo bandera de las empresas, pero su consecución ha carecido a menudo de consideraciones ecológicas.

#### **Por qué adoptar la PL por parte del sector empresarial**

Desde la perspectiva de garantizar el desarrollo sostenible y enfrentar los nuevos retos de la competitividad empresarial, la gestión ambiental se considera como una fuente de oportunidades y no como un obstáculo. Dentro de esta gestión, adoptar la PL resulta una alternativa viable para el logro de los objetivos de desarrollo. Adicionalmente, existen otras motivaciones como son la convicción

plena de que es una estrategia encaminada al desarrollo sostenible, que mejora la competitividad y garantiza la continuidad de la actividad productiva, gracias al mejoramiento de la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios; ayuda a cumplir con la normatividad ambiental y garantiza el mejoramiento continuo de su gestión en este sentido; ayuda a mejorar la imagen pública, ya que previene conflictos por la aplicación de instrumentos jurídicos (por ejemplo, la tutela) y disminuye las inversiones en sistemas de control al final del proceso.

#### **2.4.3.2. La norma ISO 14001**

En las empresas, que habitualmente enfrentaban el problema de la contaminación a través de acciones aisladas y con la responsabilidad dispersa e inconexa, requieren hoy en día contar con un sistema de gestión integrado que les permita controlar los riesgos ambientales de manera más efectiva. La certificación del Sistema de Gestión Ambiental garantiza que la empresa lleva adelante sus operaciones dentro de un marco que contempla el control del impacto ambiental de las mismas, el cumplimiento de la legislación, y que tiene objetivos de mejoras acordes a los estándares internacionales. Es así como la ISO 14000, llamada también norma “ISO verde”, constituye una normativa que provee a la gerencia con la estructura para administrar un Sistema de Gerencia Ambiental. La serie incluye disciplinas en eco-gerencia, auditoría, evaluación en la gestión de protección al medio ambiente, eco-estampado/etiquetas/sellos y normalización de productos entre sus guías. Más aún ISO 14001 se puede integrar con seguridad, salud ocupacional e ISO 9001 para lograr un Sistema de Gerencia Integral.

#### **2.4.4. Emprendimiento**

Según SPANG (1995), “Un proyecto no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantas, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, ella conlleva

necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de la persona humana”.

Un proyecto nace como respuesta a una idea o necesidad y que busca la solución de un problema, a través de un reemplazo de tecnología obsoleta o por medio de una reingeniería de un proceso de producción, estos cambios pueden ser parciales o totales, dependiendo de los análisis de los estudios realizados.

Se puede definir el emprendimiento como la manera de pensar, sentir y actuar, en búsqueda de, iniciar, crear o formar un proyecto a través de identificación de ideas y oportunidades de negocios, viables en términos de mercados, factores económicos, sociales, ambientales y políticos, así mismo factores endógenos como capacidad en talento humano, recursos físicos y financieros, que le permiten al emprendedor una alternativa para el mejoramiento en la calidad de vida, por medio del desarrollo de un plan de negocio o la creación de empresas. Es así como el emprendimiento hoy día se ha convertido en una opción de vida.

El emprendimiento es un término últimamente muy utilizado en todo el mundo, aunque el emprendimiento siempre ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, pues es inherente a ésta, en las últimas décadas, éste concepto se ha vuelto de suma importancia, ante la necesidad de superar los constantes y crecientes problemas económicos.

La palabra emprendimiento proviene del francés entrepreneur (pionero), y se refiere a la capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional por alcanzar una meta u objetivo, siendo utilizada también para referirse a la persona que iniciaba una nueva empresa o proyecto, término que después fue aplicado a empresarios que fueron innovadores o agregaban valor a un producto o proceso ya existente.

En conclusión, emprendimiento es aquella actitud y aptitud de la persona que le permite emprender nuevos retos, nuevos proyectos; es lo que le permite avanzar

un paso más, ir más allá de donde ya ha llegado. Es lo que hace que una persona esté insatisfecha con lo que es y lo que ha logrado, y como consecuencia de ello, quiera alcanzar mayores logros.

### **Importancia del emprendimiento**

El emprendimiento hoy en día, ha ganado una gran importancia por la necesidad de muchas personas de lograr su independencia y estabilidad económica. Los altos niveles de desempleo, y la baja calidad de los empleos existentes, han creado en las personas, la necesidad de generar sus propios recursos, de iniciar sus propios negocios, y pasar de ser empleados a ser empleadores.

Todo esto, sólo es posible, si se tiene un espíritu emprendedor. Se requiere de una gran determinación para renunciar a la “estabilidad” económica que ofrece un empleo y aventurarse como empresario, mas aun sí se tiene en cuenta que el empresario no siempre gana como si lo hace el asalariado, que mensualmente tiene asegurado un ingreso mínimo que le permite sobrevivir.

En muchos países (Casi todos los países Latinoamericanos), para muchos profesionales, la única opción de obtener un ingreso decente, es mediante el desarrollo de un proyecto propio. Los niveles de desempleo, en gran parte de nuestras economías, rondan por el 20%, por lo que resulta de suma urgencia buscar alternativas de generación de empleo, que permitan mejorar la calidad de vida de la población.

Los gobiernos han entendido muy bien la importancia del emprendimiento, tanto así, que han iniciado programas de apoyo a emprendedores, para ayudarles en su propósito de crear su propia unidad productiva.

Casi todos los países, tienen entidades dedicadas exclusivamente a promover la creación de empresas entre profesionales, y entre quienes tengan conocimiento específico suficiente para poder ofertar un producto o un servicio.

La oferta de mano de obra, por lo general crece a un ritmo más acelerado de lo que crece la economía, por lo que resulta imposible poder ofrecer empleo a toda la población. Teniendo en cuenta que nuestros estados, no tienen la capacidad de subsidiar el desempleo como sí lo pueden hacer algunos países europeos, la única alternativa para garantizar a la población el acceso a los recursos necesarios para su sustento, es tratar de convertir al asalariado en empresario.

Ante estas circunstancias económicas, el emprendimiento es el salvador de muchas familias, en la medida en que les permite emprender proyectos productivos, con los que puedan generar sus propios recursos, y les permita mejorar su calidad de Vida.

Sólo mediante el emprendimiento se podrá salir triunfador en situaciones de crisis. No siempre se puede contar con un gobierno protector que este presto a ofrecer ayuda durante una crisis. El emprendimiento es el mejor camino para crecer económicamente, para ser independientes, y para tener una calidad de vida acorde a nuestras expectativas lo cual implica desarrollar una Cultura del emprendimiento encaminada a vencer la resistencia de algunas personas a dejar de ser dependientes.

#### **2.4.5. Pymes**

Es muy difícil determinar exactamente qué empresa está categorizada como una PYME. Si nos referimos por el número de empleados, existen empresas con poco personal, pero con tecnología de punta que representa una gran inversión y producción, más no estarían dentro de esta categorización debido al alcance que tienen en el mercado. Hay factores como el capital, la maquinaria, la producción, la rentabilidad y la cantidad de personal con que cuenta una empresa para catalogarla como una PYME, y, en nuestro país, no existe una entidad que pueda determinar dicha categorización. Sin embargo, para el efecto, se engloba a las PYMES ecuatorianas como cualquier empresa proveedora de servicios y productos o insumos para otras empresas de amplia cobertura de mercado.

Entonces, una organización PYME, es un ente productivo o de servicios, que genera empleo y productividad en el país y permite abastecer la demanda de productos y servicios de empresas nacionales, multinacionales e industrias que mueven al Ecuador.

### Origen y evolución de las Pymes

Si nos remontamos al nacimiento de este núcleo de empresas denominadas PYMES, encontramos dos formas de surgimiento de las mismas. Por un lado, aquellas que se originan como empresas propiamente dichas, es decir, en las que se puede distinguir correctamente una organización y una estructura, donde existe una gestión empresarial (propietario de la firma) y el trabajo remunerado, estas, se desarrollaron dentro del sector formal de la economía. Por otro lado están aquellas que tuvieron un origen familiar caracterizadas por una gestión a lo que solo le preocupó su supervivencia sin prestar demasiada atención a temas tales como el costo de oportunidad del capital, o la inversión que permite el crecimiento.

### Importancia de las Pymes.

La importancia de las Pymes en la economía se basa en que:

- Aseguran el mercado de trabajo mediante la descentralización de la mano de obra, esto cumple un papel esencial en el correcto funcionamiento del mercado laboral.
- Tienen efectos socioeconómicos importantes ya que permiten la concentración de la renta y la capacidad productiva desde un número reducido de empresas hacia uno mayor.
- Reducen las relaciones sociales a términos personales más estrechos entre el empleador y el empleado favoreciendo las conexiones laborales ya que, en general, sus orígenes son unidades familiares.
- Presentan mayor adaptabilidad tecnológica y menor costo de infraestructura.

- Obtienen economía de escala a través de la cooperación inter-empresarial, sin tener que reunir la inversión en una sola firma.

La importancia de las Pymes como unidades de producción de bienes y servicios, en nuestro país y el mundo justifica la necesidad de dedicar un espacio a su conocimiento.

Debido a que desarrollan un menor volumen de actividad, las Pymes poseen mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado y emprender proyectos innovadores que resultaran una buena fuente generadora de empleo, sobre todo profesionales y demás personal calificado.

En la casi totalidad de las economías de mercado las empresas pequeñas y medianas, incluidos los micro emprendimientos, constituyen una parte sustancial de la economía.

#### La importancia de las pymes en el ámbito mundial

En la comunidad europea, las Pymes representan más del 95% de las empresas de la comunidad, concentran más de las dos terceras partes del empleo total; alrededor del 60% en el sector industrial y más del 75% en el sector servicios. Es por eso que en las “reuniones de los jefes de estado de la comunidad europea se subraya la necesidad de desarrollar el espíritu de empresa y de rebajar las cargas que pesan sobre las Pymes”(www.ecuapymes.com).

En Japón también cumplen un nivel muy importante en la actividad económica, principalmente como subcontratistas, en la producción de partes.

#### Fortalezas

- Representan el 95% de las unidades productivas

- Generan el 60% del empleo
- Participan del 50% de la producción
- Amplio potencial redistributivo
- Capacidad de generación de empleo
- Amplia capacidad de adaptación
- Flexibilidad frente a los cambios
- Estructuras empresariales horizontales

### Debilidades

- Insuficiente y/o inadecuada tecnología y maquinaria para la fabricación de productos
- Insuficiente capacitación del personal.
- Insuficiencia de Financiamiento.
- Insuficiente cantidad productiva
- Inadecuación de la maquinaria y procedimientos propios a las normativas de calidad exigidas en otros países

#### **2.4.6. Empresa manufacturera de calcetines**

La producción de ropa es una de las industrias líderes. De hecho fue la industria más grande hasta que la producción de artículos eléctricos y electrónicos transformó el gran mercado del mundo. Actualmente, la industria textil ocupa el segundo lugar como productor de ganancias. Una porción significativa de esta ganancia es generada por la producción de calcetines.

Las manufactureras de calcetines han estado involucradas en esta industria por más de 20 años, presenciando una permanente expansión alrededor del mundo, resultando en un aumento de la competencia y en consecuencia, una menor ganancia. Para sobrevivir a esta industria competitiva, ha sido esencial desarrollar maquinarias capaces de producir una mayor cantidad de calcetines, así como

métodos de operación que permitan a la planta funcionar con un pequeño capital. De esta manera, ha sido capaz de soportar la competencia y mantener su posición de productor líder de calcetines a escala mundial.

En consecuencia, cualquier emprendedor que desee invertir en esta planta podría aprovechar los años de investigación desarrollados por los taiwaneses para producir calcetines confortables, atractivos, durables y baratos.



Gráfico II.4: Calcetines

Fuente: <http://www.mercadolasalada.com/articulos/1088>

### 2.4.6.1. Diagrama de flujo.

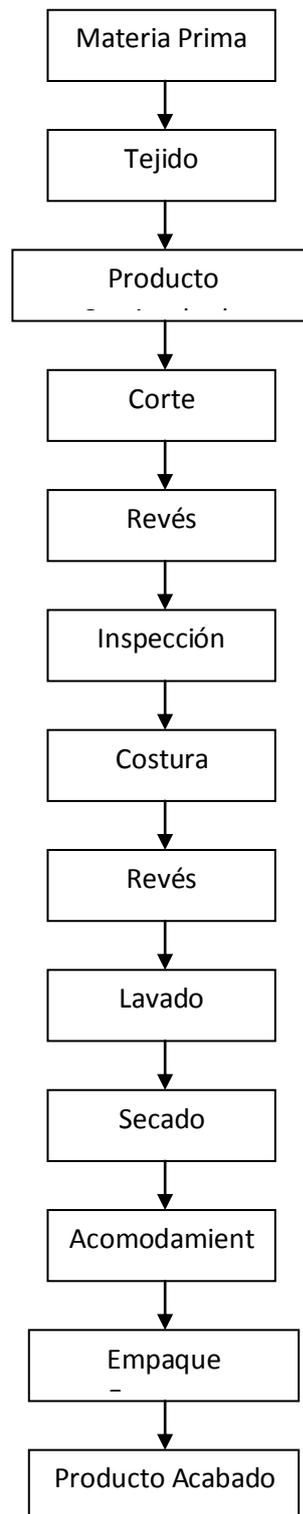


Grafico II.5: Diagrama de Flujo

Elaborado por: ROSERO, César. 2010

## **2.4.6.2. Descripción del proceso**

### TEJIDO DE PUNTO

Rollos grandes de hilos sintéticos, naturales y elásticos son colocados en la máquina de tejer de acuerdo a los tipos y colores de medias que se van a producir. Luego, un grupo de agujas tejerá los hilos en una serie de rizos entrelazados. Estos rizos forman el tubo del material tejido usados en la producción de medias. Esta máquina trabaja a altas velocidades y son programadas fácilmente para producir una amplia variedad de medias.

### Corte

Luego, este tubo de material tejido es cortado en piezas individuales y utilizadas para formar las medias. El corte puede ser realizado por operadores calificados o por máquinas automáticas.

### Costura

Después, las piezas individuales son volteadas e inspeccionadas para seleccionar las defectuosas. Los calcetines semi-formados son insertados en la máquina de costura automática para formar la punta de los medias y completar así la producción.

### Lavado y secado

Las medias son volteadas a su lado derecho antes de ser lavados y secados en el separador centrífugo.

### Inspección y empaque

Después de secados, los calcetines son inspeccionados, colocados en pares, empaquetados, quedando listo para su comercialización.

### 2.4.6.3. Descripción de la planta

La capacidad de producción variará dependiendo del número y tipos de máquinas usadas y del tipo de medias producidas.

#### Tecnología

#### Máquina Tejedora De Punto



Gráfico II.6: Tejedora de medias

Fuente: Internet, [www.evisos.com](http://www.evisos.com)

Máquinas tejedoras electrónicas de sistema simple y doble de tejido, incluye programa para diseñar. Puerto USB. Las funciones de la pantalla son claras y optimizan su trabajo. Máquinas para elaboración de medias, equipo versátil de acuerdo a su necesidad. Aproveche todas las funciones que tiene a disposición este equipo con el programa de diseño y manejo incluido. Pantalla de fácil manejo.

## Máquina Cosedora de Calcetines

Máquina cosedora lineal para calcetines, que comprende un conjunto de dispositivos mecánicos en concordancia, accionados simultáneamente por un árbol axial común dispuesto longitudinalmente según la dimensión mayor de la maquina, definiendo esta cuatro cuerpos alineados, cada uno de los cuales forma una cámara de alojamiento para subconjuntos de la parte móvil de la maquina, que funcionan bañados en aceite. cada subconjunto comprende una rueda excéntrica en funciones de leva para el accionamiento, respectivamente, de un dispositivo cortador, uno cocedor y uno seccionador de puntos de cadeneta, con inclusión de dispositivos aspiradores de materias residuales y de derivaciones dinámicas laterales para el accionamiento de los dispositivos transportadores de los calcetines a lo largo del cuerpo de la maquina. la finalidad principal de esta ultima es facilitar el cosido de la costura periférica de la puntera de los calcetines, eliminando ruidos y vibraciones en el funcionamiento de los dispositivos funcionales.

## Materias primas

- Nylon.
- Algodón.
- Acrílico.
- Poliéster.
- Hilo elástico.



Gráfico II.7: Materias primas

Fuente:<http://industriadelperu.blogspot.com/2010/12/produccion-textil-peruana-podria.html>

## **2.5. Hipótesis**

Las tecnologías y principios de producción más limpia son aplicables para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

## **2.6. Señalamiento de las variables**

### **2.6.1. Variable Independiente**

Tecnologías y principios de producción más limpia

### **2.6.2. Variable Dependiente**

Creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque**

La presente investigación se enmarcó dentro de un paradigma crítico propositivo, teniendo un enfoque cuali-cuantitativo ya que se trabajó con datos estadísticos así como se tomó en cuenta aspectos de calidad y del medio ambiente, analizando todos los factores en sentido holístico, considerando una realidad en constante transformación; pero al mismo tiempo se dio énfasis a los resultados.

#### **3.2. Modalidad básica de la investigación**

La presente investigación se contextualizó en las modalidades bibliográfica y de campo, debido a que los hechos fueron estudiados en primera instancia en base a fundamentos teóricos y a normas legales que se encuentran tipificados en leyes para el uso del medio ambiente. Además, se realizó el trabajo de campo en diferentes PYMES de donde se obtuvieron los datos y elementos de juicio para la configuración de la propuesta.

#### **3.3. Nivel o tipo de investigación**

El nivel de investigación para el proyecto abarcó los niveles : Exploratorio el cual permitió conocer las características del problema y la realidad a investigarse , el nivel descriptivo en el que se reconoció las variables que comprende el problema a investigarse, el nivel explicativo ayudó a determinar el grado de relación que existe entre las variables, las causas y consecuencias del problema para llegar a la comprobación de la hipótesis, mediante análisis, síntesis y manejo de la información .

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Tungurahua con un universo de 3 empresas. En este trabajo investigativo para obtener la información necesaria se utilizó el muestreo intencional porque quién proporcionaron la información fueron las personas que administran las empresas y quienes dirigen los procesos de producción de fabricación de calcetines.

La muestra con la que se trabajó es de 9 personas, 3 Gerentes 3 Jefes de Producción y 3 que corresponden al personal administrativo de las empresas productoras de calcetines de la ciudad de Ambato.

#### **3.4.2. Muestra**

Debido a que la población es muy reducida se trabajará con todo el universo a investigarse.





### **3.6 Recolección de la información**

#### **3.6.1 Plan de recolección de información**

Para la recolección de la información que fue un pilar importante y necesario para el desarrollo de esta investigación se aplicó encuestas, definidas a la muestra obtenida.

Cada encuesta estuvo orientada al conocimiento e información de los efectos que ocasiona el problema sobre la aplicación de tecnologías y principios de producción más limpia para la creación de PYMES.

#### **3.6.2 Plan de procesamiento de la información**

Una vez aplicados los procedimientos y analizada la validez de la información se procedió a la tabulación de los datos los cuales están presentados en gráficos en términos de porcentajes para facilitar la interpretación. Se realizó el análisis integral en base a juicios críticos desprendidos del marco teórico, objetivos y variables de la investigación y juicios técnicos obtenidos de los datos tomados del proceso investigativo.

Se ha establecido las conclusiones y recomendaciones que organizadas lógicamente permitieron dar solución al problema planteado.

Finalmente, como parte fundamental de la investigación crítica y propositiva se encuentra estructurada la propuesta pertinente al tema de investigación enfocada a la aplicación de tecnologías y principios de producción más limpias para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

El Análisis de los resultados estadísticos, se basa en la utilización de técnicas e instrumentos de investigación tales como la observación sistemática, encuestas dirigidas al personal administrativo de las empresas de esta manera se obtuvo la información de los procesos de creación de las empresas y la aplicación actual de la producción más limpia a las mismas.

#### **4.1. Encuestas realizadas al personal de las empresas fabricantes de medias.**

**Pregunta 1. ¿Posee usted conocimientos sobre producción más limpia?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	5	55.5
No	4	44.5
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.1: Producción más limpia  
Elaborado por: Rosero, César. 2011

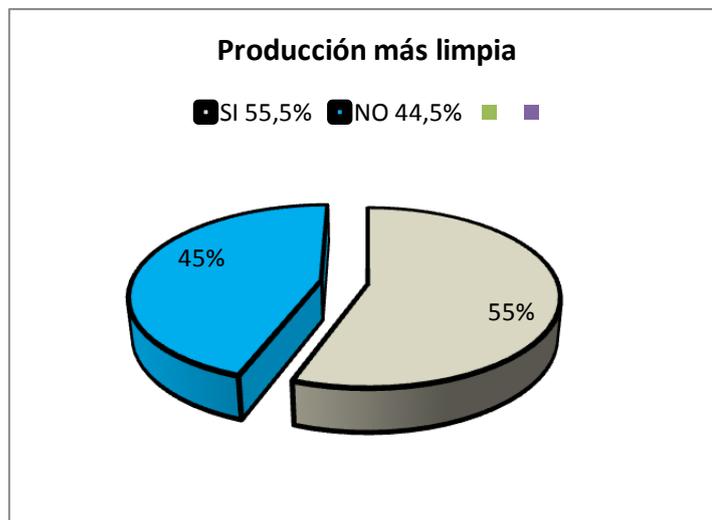


Gráfico IV.1: Producción más limpia

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 55.5% del personal conoce que es la producción más limpia, mientras que el 44.5% desconoce completamente este tipo de producción.

**Interpretación**

De los datos obtenidos se deduce que en las empresas seleccionadas quienes dirigen, administran y controlan los procesos de producción apenas la mitad del personal posee conocimientos sobre producción más limpia lo que hace que se continúe trabajando en forma tradicional.

**Pregunta 2. ¿Cuándo se creó la empresa se implemento procesos limpios de producción?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	0	0
No	9	100
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.2: Producción más limpia  
Elaborado por: Rosero, César. 2011

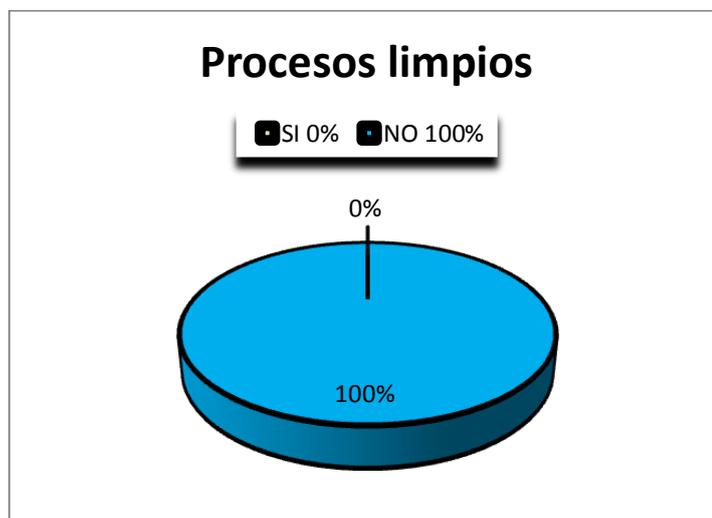


Gráfico IV.2: Procesos limpios

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 100% del personal mencionan que no se implemento procesos limpios.

**Interpretación**

En la totalidad de las empresas investigadas cuando éstas fueron creadas, no se consideró aplicar procesos limpios de producción, se podría suponer que el desconocimiento de la importancia de una producción más limpia hizo que se instalara procesos tradicionales de producción.

**Pregunta 3. ¿Se ha realizado mediciones de emisiones de CO2 en la empresa?**

- Siempre ( )
- Ocasionalmente ( )
- Nunca ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	0	0
Ocasionalmente	3	24.5
Nunca	6	75.5
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.3: Medición de CO2  
Elaborado por: Rosero, César. 2011

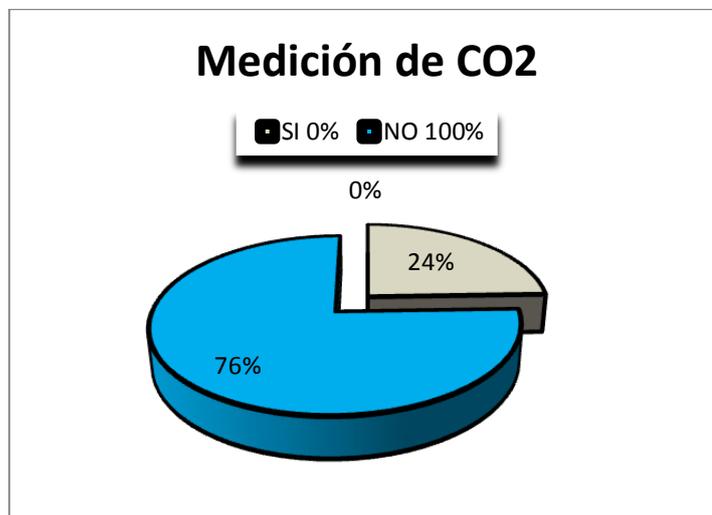


Gráfico IV.3: Medición de CO2

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

De acuerdo a las encuestas aplicadas el 24.5 del personal mencionan que ocasionalmente se ha realizado mediciones de CO2 mientras que el 75.5 indican que nunca se ha realizado ningún tipo de medición.

**Interpretación**

El significativo porcentaje que indica no haber realizado ningún tipo de medición de CO podría deberse a que no tienen los conocimientos suficientes sobre el daño que causa estos gases emitidos por procesos no limpios y que contaminan el ambiente y daño que ocasionan a la salud de los seres humanos .

**Pregunta 4. ¿Se ha cuantificado la cantidad de desechos sólidos que generan la empresa?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	0	0
No	9	100
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.4: Desechos sólidos  
Elaborado por: Rosero, César. 2011

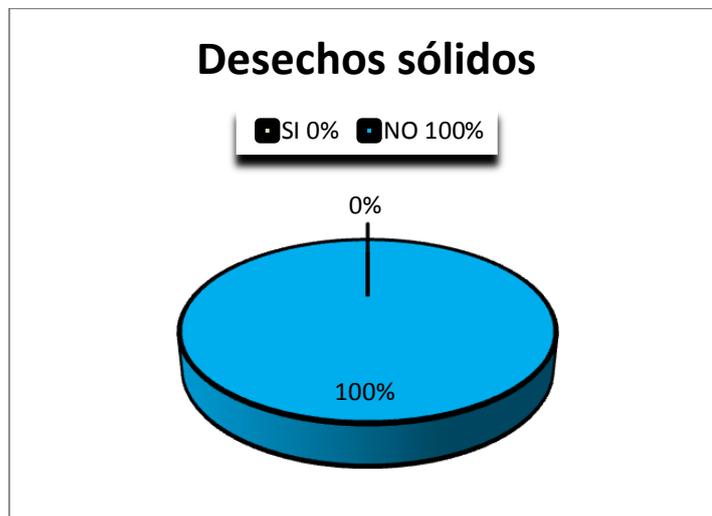


Gráfico IV.4: Desechos sólidos

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### Análisis

El 100% del personal mencionan que no se ha realizado ningún tipo de medición de desechos sólidos generados por la empresa.

### Interpretación

La totalidad de las empresas indican que no cuantifican la cantidad de residuos sólidos ya que nunca realizan mediciones, de lo que se deduce que en los procesos de producción existe desperdicio de materia prima que ni siquiera es conocida por las empresas y que es desechada indiscriminadamente en el medio ambiente por falta de aplicación de procesos más limpios .

**Pregunta 5. ¿Se ha cuantificado la cantidad de agua que se utiliza en el proceso de fabricación?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	3	33.3
No	6	66.7
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.5: Agua utilizada  
Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.5: Agua utilizada

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 33.3% del personal determinan que hay disponibilidad de información del recurso agua utilizado, mientras que el 66.7% menciona que no.

**Interpretación**

De los datos obtenidos se podría deducir que el recurso agua está siendo mal utilizado en un alto porcentaje por las empresas investigadas, demostrando con esto la falta de aplicación de nuevas tecnologías que permiten el ahorro del agua que es un recurso no renovable y que tiene que ser reutilizado.

**Pregunta 6. ¿Existe desperdicio de recursos en su empresa?**

- Mucho ( )
- Poco ( )
- Nada ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Mucho</b>	7	77.7
<b>Poco</b>	2	33.3
<b>Nada</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	9	100

Tabla IV.6: Desperdicio de recursos  
Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.6: Desperdicio de recursos

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 77.7% del personal cree que se desperdician muchos recursos en los diferentes procesos productivos, mientras que el 33.3 % indica que es poco el desperdicio.

**Interpretación**

Es muy elevado el porcentaje de recursos que se desperdicia en las empresas por la falta de aplicación de una producción más limpia, se debería cambiar los procesos para ir reduciendo la pérdida de recursos sean éstos en materia prima, recursos hídricos y recursos humanos.

**Pregunta 7. ¿Cree usted que ahorrando recursos la empresa se volvería más competitiva?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.7: Ahorro de recursos  
Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.7: Ahorro de recursos

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### **Análisis**

El 100% del personal cree que la empresa sería más competitiva si se ahorraran recursos en los diferentes procesos productivos.

### **Interpretación**

En su totalidad las empresas están conscientes que el ahorro de recursos va a permitir que las empresas más competitivas, ya que si se cuenta con mayores utilidades se pueda implementar nuevas tecnologías que vendrían a mejorar los procesos productivos y la productividad de las mismas.

**Pregunta 8. ¿Conoce usted las normativas y leyes ambientales del país?**

- Si ( )
- No ( )

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Todas	1	11.1
Algunas	8	88.9
Ninguna	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.8: Normativas y leyes  
Elaborado por: Rosero, César. 2011

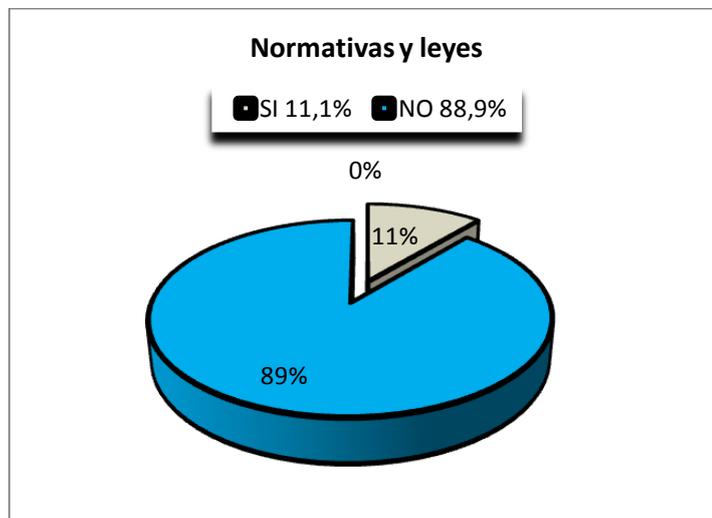


Gráfico IV.8: Normativas y leyes

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 11.1% del personal encuestado desconocen totalmente cuales son las normativas y leyes ambientales del país, mientras que el 88.9% tiene desconocimiento parcial de las mismas.

**Interpretación**

De los porcentajes obtenidos se deduce que quienes manejan administrativamente y técnicamente las empresas no tienen un total conocimiento de las leyes y normas ambientales, lo que hace que estén muchas veces infringiendo las mismas, y sujetos a posibles sanciones.

**Pregunta 9. ¿Cree usted que la calidad del producto se podría mejorar al implementar nuevas tecnología y procesos más limpios?**

- Si ( )
- No ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.9: Calidad del producto  
Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.9: Calidad del producto

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### **Análisis**

El 100% de los encuestados creen que se puede mejorar la calidad.

### **Interpretación**

La Totalidad de las empresas están conscientes de que la aplicación de nuevas tecnologías y procesos más limpios traerían como resultados productos de mejor calidad que serían competitivos tanto a nivel nacional como internacional.

**Pregunta 10. ¿Se han determinado las pérdidas energéticas en los procesos productivos de la empresa**

- Si ( )
- No ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	2	22.2
No	7	77.8
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.10: Determinación de pérdidas

Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.10: Determinación de pérdidas

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 22.2% del personal encuestado mencionan que si se han determinado, mientras que el 77.8% menciona que no.

**Interpretación**

En relación con los recursos energéticos, es muy elevado el porcentaje que indica que no está determinado las pérdidas energéticas que sufren las empresas, esto se debería a la falta de control y a la tecnologías y procesos obsoletos que se están aplicando.

**Pregunta 11. ¿Se encuentran establecidos por áreas y/o por procesos todos los parámetros de control de calidad del producto?**

- Todos ( )
- Algunos ( )
- Ninguno ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Todos	3	33.3
Algunos	5	55.5
Ninguno	1	11.2
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.11: Calidad

Elaborado por: Rosero, César. 2011

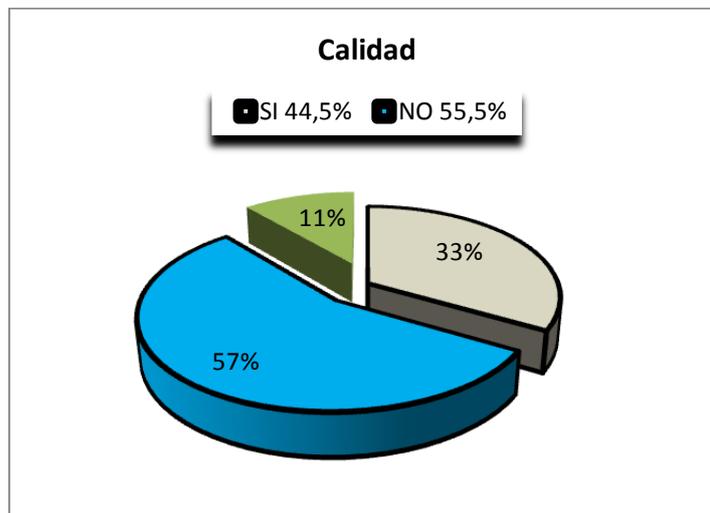


Gráfico IV.11: Calidad

Elaborado por: Rosero, César. 2011

**Análisis**

El 33.3% del personal administrativo señala que se encuentran establecidos por áreas y/o procesos de control de calidad, mientras que el 55.5% menciona que solo en algunas áreas están establecidos todos los procesos y el 11.2 % indica que no se ha establecido ninguno.

**Interpretación**

De acuerdo a los porcentajes determinados solo una tercera parte de las empresas han establecido los procesos de control de calidad en las diferentes áreas de producción, lo que indica que deben implementar en su totalidad las demás

empresas para hacer que sus productos se ajusten a las normas de la calidad que el mercado exige.

**Pregunta 12. ¿Cree usted que la aplicación de producción más limpia en los procesos productivos de la empresa ahorrará recursos a la empresa?**

- Si ( )
- No ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.12: Producción más limpia

Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.12: Producción más limpia

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### Análisis

El 100% de los encuestados creen que se puede ahorrar recursos aplicando producción más limpia.

### Interpretación

Todas las empresas están conscientes que en la actualidad es necesario la implementación de una producción más limpia para de esta manera tener un significativo ahorro de recurso ya sean éstos: energéticos, hídricos, materia prima y otros.

**Pregunta 13. ¿Cree usted que la aplicación de producción más limpia desde la creación de la empresa hubiese acelerado el retorno de la inversión?**

- Si ( )
- No ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.13: Retorno de la inversión

Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.13: Retorno de la inversión

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### Análisis

El 100% de los encuestados creen que se hubiese acelerado el retorno de la inversión si se aplicaba producción más limpia desde la creación de la empresa.

### Interpretación

Todos los encuestados están de acuerdo en que si al crearse las empresas el retorno de la inversión sería a corto plazo, esto se debería principalmente al ahorro de recurso por la poca pérdida en desechos sólidos, recursos energéticos, mejor utilización de la tecnología y a más de esto la protección que se hubiese dado al medio ambiente.

**Pregunta 14. ¿Está dispuesto usted en un futuro implementar producción más limpia en su empresa?**

- Si ( )
- No ( )

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tabla IV.14: Implementación de Producción más limpia  
Elaborado por: Rosero, César. 2011



Gráfico IV.13: Implementación de P + L

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### **Análisis**

El 100% de los encuestados creen que se puede implementar sistemas de producción más limpia en un futuro no muy lejano.

### **Interpretación**

Para el futuro sería indispensable la implementación de producción más limpia que permitiría tener productos de mejor calidad, ser empresas competitivas, dar cumplimiento a normas y leyes ambientales y estar acorde con los avances y cambios que se están dando en las industrias.

## 4.2. Verificación de Hipótesis

### Hipótesis nula (Ho):

Las tecnologías y principios de producción más limpia no son aplicables para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

### Hipótesis alterna (H1):

Las tecnologías de final de tubo no son aplicables para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

### Planteamiento Matemático

$H_0 = H_1$

$H_0 - H_1 = 0$

### Nivel de Significación

Para el estudio y el análisis de la hipótesis planteada se ha escogido un nivel de significación del 5%.

### Región de Aceptación y Rechazo

La región de aceptación y rechazo se determina por la existencia de los grados de libertad y su nivel de significación, que se la obtiene de la siguiente manera:

$$g. l. = (F-1) * (C-1)$$

$$g. l. = (2-1) * (2-1)$$

$$g. l. = (1) * (1)$$

$$g. l. = 1$$

Cuando existe un grado de libertad igual a 1 y un nivel de significación del 5%, el valor del CHI-CUADRADO en la tabla es del 3.84.

Encuesta. Alterna.	¿Posee usted conocimientos sobre producción más limpia?	¿Cuándo se creó la empresa se implemento procesos limpios de producción?	TOTAL
SI	5	0	5
NO	4	9	13
<b>TOTAL</b>	9	9	18

Tabla IV.15: Frecuencias observadas

Elaborado por: Rosero, César. 2011

Valor Esperado

$$E_i = [(\sum \text{fila}) \times (\sum \text{columna})] / \sum \text{Total}$$

Encuesta. Alterna.	¿Posee usted conocimientos sobre producción más limpia?	¿Cuándo se creó la empresa se implemento procesos limpios de producción?	TOTAL
SI	2.5	2.5	5
NO	6.5	6.5	13
<b>TOTAL</b>	9	9	18

Tabla IV.16: Frecuencias esperadas

Elaborado por: Rosero, César. 2011

Valor estadístico de la prueba  $X^2$

$$X^2 = \sum [(O-E)^2 / E]$$

O	E	$(O-E)^2 / E$
5	2.5	2.5
4	6.5	0.961
0	2.5	2.5
9	6.5	0.961
<b>TOTAL</b>		<b>6.92</b>

Tabla IV.17: Cálculo del Chi-Cuadrado

Elaborado por: Rosero, César. 2011

De acuerdo con lo obtenido y lo establecido se rechaza la hipótesis nula ya que el valor del chi-cuadrado esta fuera de la zona de aceptación, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna, entonces: Las tecnologías de final de tubo no son aplicables para la creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

En relación con el análisis e interpretación de resultados y en procura de dar cumplimiento a los objetivos planteados, se llegó a conclusiones y recomendaciones, que constituyen el fundamento para la elaboración de la propuesta

- En relación con las empresas que fueron investigadas se establece que quienes, se encuentra inmersos en los procesos productivos no cuentan con los conocimientos necesarios para el manejo de una producción más limpia, razón por la que cuando éstas fueron creados no se consideró usar nuevas tecnologías ni aplicar principios de producción más limpia en las diferentes áreas de trabajo fin de mejorar la productividad.
- En las empresas productoras de medias no se da importancia a las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a que se considera que no se genera grandes cantidades de este, por lo que en su mayoría no se realiza el control respectivo de las mismas.
- La no cuantificación de la cantidad de desechos sólidos que emiten las empresas, hace que tengan pérdidas económicas por el desperdicio de materia primera en los procesos tradicionales que aplican y que son arrojados indiscriminadamente en el medio ambiente.
- Es muy elevado el porcentaje de recursos que se desperdicia en las empresas por la falta de aplicación de una producción más limpia, se

debería cambiar los procesos para ir reduciendo la pérdida de recursos sean éstos en materia prima, recursos hídricos y mano de obra.

- Quienes manejan administrativamente y técnicamente las empresas no poseen un total conocimiento de las leyes y normas ambientales, lo que hace que estén muchas veces infringiendo las mismas, y sujetos a posibles sanciones.
- Que la calidad de los productos mejorarían con la aplicación de procesos más limpios dando como resultado empresas competitivas a nivel nacional e internacional.
- La falta de control del recurso energético, las tecnologías y procesos obsoletos que se están aplicando en las empresas investigadas hace que no se pueda determinar sin el nivel de pérdidas energéticas que se produce sean muy elevadas.
- Únicamente la tercera parte de las empresas investigadas han establecido los procesos de control de calidad en las diferentes áreas de producción.
- Existe el criterio de que en la actualidad es necesario la implementación de una producción más limpia para que de esta manera se tenga un rápido retorno de la inversión y un significativo ahorro de recursos, a la vez que se contribuye al cuidado y protección del medio ambiente.

## 5.2. Recomendaciones:

- Capacitar a todo el personal que maneje o trabaje en una empresa productora de calcetines sobre la aplicación de tecnologías y principios de producción limpia.
- Periódicamente cuantificar la cantidad de desechos sólidos que produce cada una de las empresas y establecer el monto de pérdidas.
- Establecer un control del uso de recursos hídricos y energéticos.
- Recomendar el cambio de los procesos tradicionales que se utiliza en la confección de calcetines a procesos de producción más limpia.
- Se sugiere capacitar al personal en normas y leyes de cuidado ambiental.
- Sugerir que las nuevas empresas se ajusten a las normas y leyes de cuidado ambiental vigente.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos informativos

##### **Tema de la propuesta:**

“Tecnologías de producción más limpia para la creación de una empresa manufacturera de medias en la ciudad de Ambato”.

**Ubicación:** Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato.

**Tutor:** Ing. Patricio Carvajal Larenas

**Autor:** Ing. César Rosero.

#### 6.2. Antecedentes de la propuesta

El principio organizativo de la Producción Más Limpia es la eficiencia. La definición más habitual de la P+L presente en programas por todo el mundo es la del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2001d), donde se pide *"la aplicación continuada de una estrategia ambiental preventiva integrada en los procesos, productos y servicios que aumente la ecoeficiencia y reduzca los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente"*.

Entre otros muchos objetivos, la P+L busca minimizar el uso y optimizar la reutilización y reciclado de materiales peligrosos y no peligrosos. La P+L defiende el empleo de materias en el proceso de fabricación de la manera más eficaz, reduciendo la cantidad de insumos requeridos y la producción no deseada. La P+L también puede dirigirse hacia la reducción del riesgo y la mejora del capital humano mediante la higiene de los trabajadores y programas de seguridad. Aunque la P+L por lo general requiere inversión de capital,

a menudo rinde beneficios monetarios al disminuir el consumo de energía y minimizar los costos de material y manipulación (Graedel y Howard-Grenville, 2001). De este modo, la P+L se presenta como una estrategia tanto ambiental como de producción.

### **6.3. Justificación**

La generación de empresas siempre va a ser importante para el país, el gobierno impulsa las ideas de emprendimiento con políticas para que se facilite y simplifique los trámites y requerimientos para esto.

La creación de fuentes de trabajo siempre van a ser necesarias para cubrir las crecientes demandas laborales. La oferta de un bien de producción nacional reemplazando al importado teniendo similares o mejores características de calidad mejorará la balanza comercial del país.

Que una empresa nazca con políticas y preocupación por el medio ambiente facilita para que se le abran puertas en mercados internacionales y difunde que producir no necesariamente significa comprometer los recursos de las futuras generaciones.

### **6.4. Objetivos**

#### General

- Elaborar un Plan de negocios para la creación de una empresa manufacturera de calcetines teniendo en cuenta principios de producción más limpia.

#### Específicos

- Identificar las oportunidades de ahorro energético.
- Establecer ahorro de energía en motores eléctricos con P + L.
- Establecer ahorro de energía en sistemas neumáticos con principios de P + L.

- Establecer ahorro de recursos en tratamientos de agua para calderas con principios de P + L.
- Realizar un plan de negocios para crear una empresa manufacturera de medias con principios de P + L.

## **6.5. Análisis de la Factibilidad**

Para el desarrollo eficaz de la propuesta conviene puntualizar ciertos aspectos de viabilidad.

### Socio-cultural

Es factible porque servirá como instrumento de guía para los estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, que consideran clave la implementación de un Sistema de Producción más Limpia.

### Tecnológico

En el ámbito tecnológico se considera factible por el aporte de estrategias, modelo de gestión y mejora continua, que puede resultar adecuado para hacer frente a un entorno altamente cambiante y muy turbulento como el que afrontan las empresas actualmente.

### Organizacional

Es factible porque se cuenta con la apertura de empresas fabricantes de medias de la ciudad de Ambato.

### Ambiental

El proyecto promueve al cuidado ambiental porque se propone ahorro energético lo que significa disminuir la contaminación del planeta.

### Económico-financiera

Es factible en el ámbito económico financiero porque la aplicación de producción más limpia permite disminuir costos energéticos y de recursos en general.

## **6.6. Fundamentación**

### Emprendimiento

Todo negocio inicia con una idea. Esta idea, a su vez, puede provenir de diversas fuentes. Una de ellas consiste en identificar aquellas cosas que nos gustan, que nos apasionan y por las que estamos dispuestos a vencer obstáculos con tal de realizarlas. A esto podemos sumar las habilidades, destrezas o facilidades que sentimos tener (o que personas cercanas a nosotros han detectado) para desarrollar tal o cual cosa.

Dado el gran esfuerzo que implica iniciar y mantener un negocio, resulta vital estar inmerso en actividades que disfrutemos. De lo contrario sería un verdadero martirio enfrentar todas las dificultades y desafíos a los que la empresa se enfrentará y, por tanto, el riesgo de agotarse y claudicar resultaría inminente.

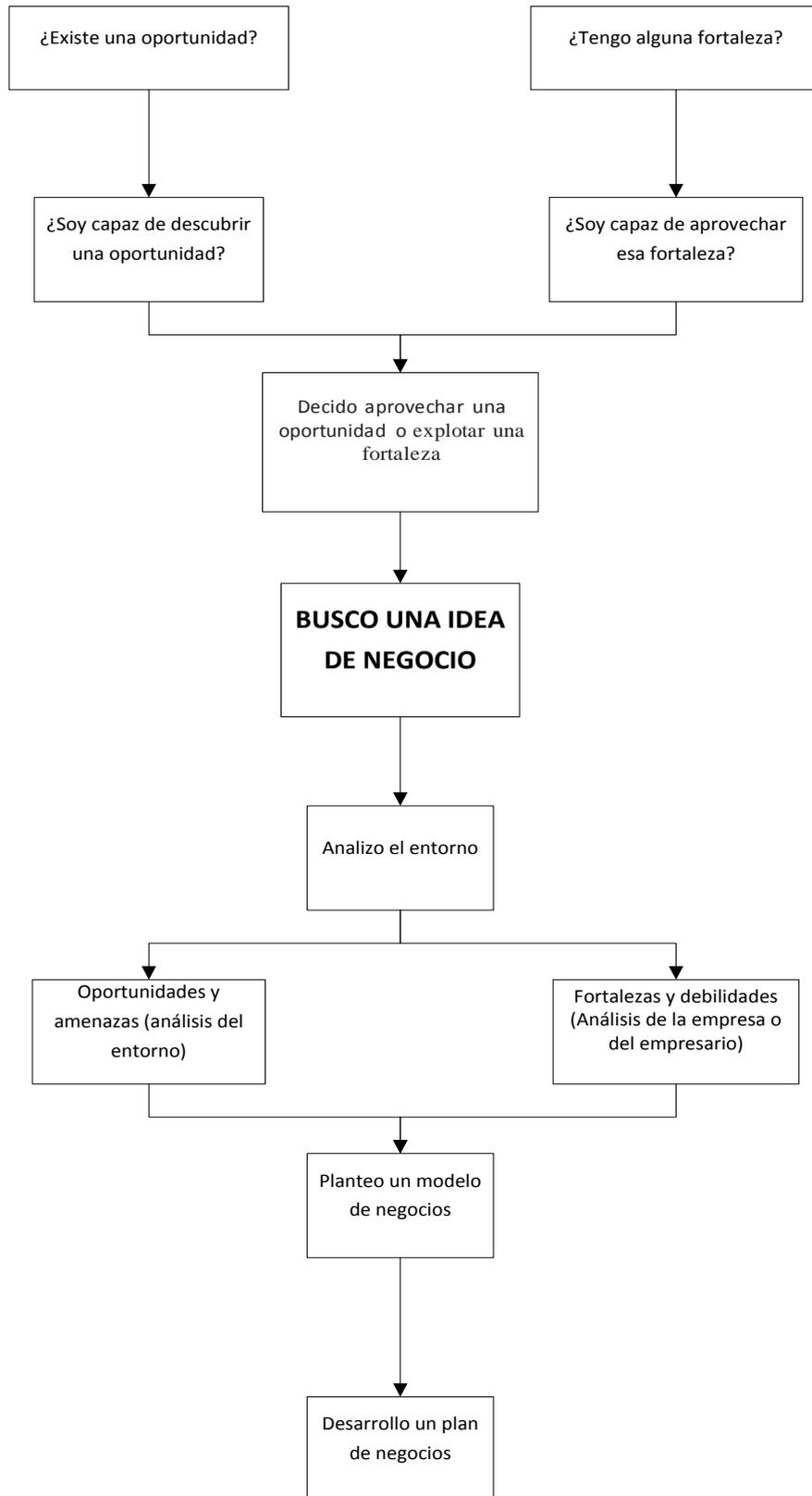


Gráfico VI.1: Emprendimiento

Elaborado por: Rosero, César. 2011

### **6.6.1. Plan de Negocios**

El plan de negocios es un documento, escrito de manera clara, precisa y sencilla, que es el resultado de un proceso de planeación. Este plan de negocios sirve para guiar un emprendimiento, porque muestra desde los objetivos que se quiere lograr hasta las actividades cotidianas que se desarrollaran para alcanzarlos.

Lo que busca este documento es combinar la forma y el contenido, la forma se refiere a la estructura, redacción e ilustración, cuanto llama la atención, el contenido se refiere al plan como propuesta de inversión, la calidad de la idea, la información financiera, el análisis y la oportunidad de mercado.

Según el Ministerio de Coordinación de la Productividad, Empleo y Competitividad, Guía para llenar el plan de negocios emprendecuator. <http://www.emprendecuador.ec>.

El plan de negocios representa un análisis específico de diferentes áreas importantes en la empresa, los capítulos son interrelacionados y un cambio puntual en determinado capítulo, en muchas ocasiones representa un cambio en otros componentes del plan de negocios.

#### Resumen Ejecutivo

Es un breve compendio de los aspectos más importantes del proyecto. Es lo primero que lee el receptor del proyecto.

Para facilitar su elaboración el emprendedor(es) puede contestar algunas preguntas claves, cómo:

- ¿Quiénes somos?
- ¿Quién es el equipo a cargo?
- ¿Cuál el producto / servicio?
- ¿Porqué es este producto es necesario?

- ¿Cuáles son mis clientes?,
- ¿Cuál es el valor que tiene mi producto para mis clientes?
- ¿Qué volumen de mercado voy a alcanzar?
- ¿Cuánto dinero se necesita y para qué?
- ¿Qué beneficios económicos espero ganar?

### Organización Estratégica

Esta es una primera descripción general del negocio, su visión, objetivos principales. Por tanto, es importante que sus explicaciones sean claras y concisas.

### Visión

Es el gran sueño del emprendedor el párrafo a escribirse responde a la gran pregunta ¿Cómo vemos a nuestra empresa en 10 o 15 años?, debe ser escrito de una manera inspiradora.

### Misión

La misión de una empresa es su razón de ser, para esto hay que contestar las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes somos?
- ¿Qué hacemos?
- ¿Para qué lo hacemos?
- ¿Cómo lo hacemos?
- ¿Dónde lo hacemos?
- ¿Por qué lo hacemos?
- ¿En qué creemos?

## **Objetivos**

En este apartado se va a planificar el desarrollo futuro de la empresa. Esta planificación servirá para realizar unas previsiones que ayudará a detectar y corregir las desviaciones que se produzcan en el devenir del negocio.

En este apartado:

- Se fijará objetivos a corto, medio y largo plazo
- Se pondrá una fecha de realización
- Se determina los criterios para evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos. (indicadores)
- Se diseña un sistema de información que permitirá conocer en cada momento el funcionamiento del negocio

## Actividad (modelo de negocio)

En él hay que definir el tipo de negocio, se incluye una breve descripción del modelo de negocios de la compañía.

## Oportunidad de negocio detectada

Se describe ¿Qué oportunidad de negocio se ha detectado? y/o ¿Qué necesidad del mercado se ha detectado?

## Organigrama Funcional

En este literal se debe presentar la estructura por funciones de la empresa, la misma debe seguir a la estrategia definida. Todos los puestos o funciones deberán

estar asignados independientemente de que gerentes poli-funcionales realicen uno o más funciones dentro de la organización, Ejemplo de organigrama;

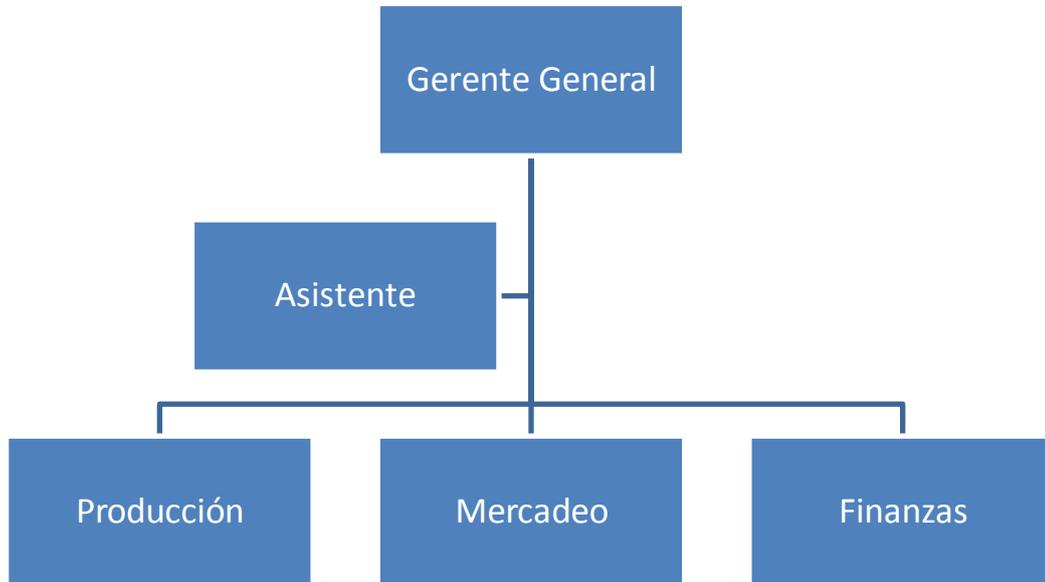


Gráfico VI.2: Organigrama

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecador,  
<http://www.emprendecador.ec/>

Para realizar la estructura de una empresa primero se debe responder a la pregunta ¿Cómo se va a organizar el trabajo? Explicar cómo se van a distribuir el trabajo entre los diferentes miembros del equipo (emprendedores y personal contratado).

A la hora de dividir la faena en distintos puestos de trabajo y fijar la jerarquía, se puede utilizar un organigrama (ilustración anterior). Un organigrama es una representación gráfica y esquemática de una empresa o de cualquier otra entidad productiva, comercial, administrativa, política, etc. es decir, de una organización. Los diferentes niveles administrativos, departamentos o áreas conforman los elementos del organigrama, así como los niveles de mando o jerarquía de la organización.

Este sistema de expresión es rápido de percibir e intuitivo, existen distintos tipos de organigramas:

El vertical: En el que en los cuadros superiores se representan los puestos superiores jerárquicamente, es decir, los puestos de más responsabilidad y autoridad; y así sucesivamente.

El horizontal: Donde se representa lo mismo pero de forma apaisada. Los puestos superiores son los de la izquierda.

El circular: En el cual se representa lo mismo, pero los puestos de más autoridad y responsabilidad los encontramos en el centro y los de menos responsabilidad, en los extrarradios.

El escalar: Tiene forma de esquema. Se puede usar la sangría, números, letras.

#### Descripción del equipo emprendedor y equipo directivo

El objetivo de esta sección es describir, uno a uno, los miembros del equipo promotor, que da lugar al nacimiento de la empresa. Se deberá destacar ¿quiénes son los promotores del proyecto?, ¿cuál es su experiencia en el ámbito del proyecto?, ¿qué habilidades y destrezas poseen los miembros del equipo promotor que ayudarán y garantizarán la culminación del emprendimiento?; además explicará ¿qué responsabilidades y qué papel desempeñaran dentro del diseño del proyecto y en la ejecución? A diferencia del perfil de la idea, el emprendedor deberá agregar más información sobre el equipo promotor.

#### Análisis FODA

Un proyecto de emprendimiento inicia con el planteamiento del gran sueño que se quiere alcanzar comúnmente denominado “visión”, y luego, un análisis realista de la situación actual con respecto al ambiente interno de la empresa (Fortalezas y debilidades) y su macro entorno (oportunidades y amenazas), las estrategias

planteadas servirán para acortar la brecha entre estos dos estados. El análisis FODA, parte de dos perspectivas:

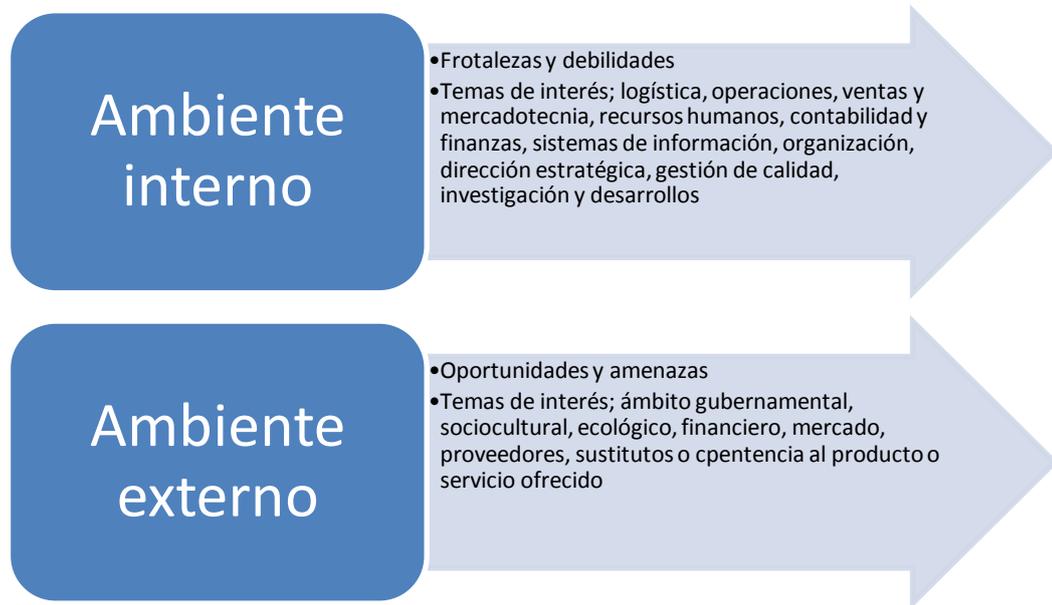


Gráfico VI.3: FODA

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecador,  
<http://www.emprendecuador.ec/>

### Puntos Fuertes

¿Por qué se cree que el negocio puede tener éxito? Destacar los aspectos más positivos del plan de negocios.

Son los puntos fuertes de la empresa. Se obtienen respondiendo a preguntas del tipo: ¿en qué destaca la empresa? ¿Cuáles son las ventajas respecto a los competidores?

### Puntos débiles

¿Cuáles son los puntos débiles del proyecto? ¿Qué medidas se van a tomar para superarlos?

Se pueden obtener respondiendo a las preguntas: ¿en qué falla la empresa?, ¿qué se podría evitar?, ¿en qué aspectos está por debajo de los competidores?

## Oportunidades

¿Cuáles son las oportunidades externas que pueden surgirle al proyecto?

Son los factores externos favorables para la empresa. Se definen a partir de preguntas como: ¿qué vacíos cubre el producto ofrecido?, ¿cuáles son las tendencias interesantes a las que puede dar respuesta tu empresa?, ¿qué cosas puede hacer la empresa que no estén haciendo los competidores?, etc.

## Amenazas

¿Cuáles son las amenazas externas para el proyecto?

Son los factores del entorno que pueden suponer un peligro para la empresa. Se identifican mediante la realización de preguntas como: ¿a qué obstáculos se enfrenta la empresa?, ¿qué tendencias pueden afectar negativamente a la evolución de tu producto?, ¿qué factores externos constituyen un peligro para la posición de la empresa?

## Aspectos legales (forma jurídica de la empresa, forma jurídica de trabajo con alianzas)

Existen distintas formas jurídicas para formalizar una empresa: Persona natural, Compañía Anónima, Compañía Limitada, Asociación, Cooperativa.

Para obtener información de las distintas personas jurídicas, sus características y sus procesos de constitución se puede consultar a la siguiente página web: <http://www.supercias.gov.ec/>

## Permisos y licencias necesarios para el funcionamiento y venta de productos

Incluye aquí una descripción de los permisos que se deberá obtener para realizar las actividades. Estos permisos pueden ser: registro sanitario, permisos ambientales, uso de suelo, permiso de bomberos, etc.

Las limitaciones pueden darse por las condiciones del entorno, por ejemplo, cercanía a un área protegida.

## Patentes, marcas y otros tipos de registros (protección legal)

En este apartado se especifica si tienes pensado registrar algún elemento de la empresa, como el nombre comercial, producto, la marca del producto, etc.

Patentes. Sirven para registrar inventos industriales. La protección tiene una duración de 20 años desde la solicitud e implica el pago de anualidades para su mantenimiento.

Marcas. Todo signo o medio material de cualquier clase o forma, que sirva para señalar y distinguir de otros productos y servicios similares, se puede registrar. Hay muchas clases, tanto de productos como de servicios, y pueden solicitarse varias, de forma simultánea o sucesiva. Hay un nomenclátor internacional con más de cuarenta clases de marcas. Las marcas tienen una duración indefinida, y son renovables por períodos de diez años.

## Mercado

### Investigación de mercado

La investigación de mercado proporcionará información importante y relevante para evaluar la oportunidad del negocio que se está armando, con respecto a las características del cliente potencial y de los problemas del mercado. Ayudará a

tomar decisiones sobre la continuación del proyecto o la reestructuración del mismo, con otro enfoque basado en la información recabada y sintetizada.

### Evidencia de mercado

En este numeral se debe evidenciar la necesidad del mercado que se pretende satisfacer para esto se puede utilizar; fotos, grupos focales, videos, entrevistas o cualquier otra herramienta que transmita la necesidad que se solventará.

### Binomio producto-mercado

Se debe describir en un párrafo tu producto o servicio que vas a entregar y a qué segmento del mercado. Debes escribir este numeral después de haber realizado el análisis completo de investigación de mercado, para que tenga todos los elementos claves el enunciado puede ser planteado de la siguiente manera:

*“Frutas deshidratadas para la Unión Europea, puntualmente España y Francia, a un segmento comprendido entre los 34 y 40 años y que se encuentra preocupado por su salud”.*

### Segmentación

“El mercado es analógicamente un gran pastel, que se puede dividir en pedazos para ser repartidos a varias personas. En el mercado se puede dividir en muchos segmentos (pedazos) para varios productos o empresas.

Después de realizada la investigación de mercados debes estar en capacidad de identificar con mayor exactitud que segmento del mercado se va a abordar y su tamaño. Esta segmentación se puede clasificar, por: ubicación geográfica, sexo, edad, otras variables como: ingresos familiares, hábitos de consumo, estatus social etc.”

### Perfil del consumidor

Describe el segmento de mercado, considerando ¿Qué atributos en común deben tener los clientes que compraran el producto? ¿Dónde se ubican? ¿Qué necesidades no han sido satisfechas en estos grupos y cuáles se satisfarán con el producto?

### Tendencias de mercado

¿Cuál es el estado actual del mercado?: ¿en aumento?, ¿en retroceso?, ¿está estancado? ¿Cuál va a ser su evolución en el futuro?

### Factores de Riesgo

Se describe si existen factores de riesgo o barreras de entrada al mercado o situaciones importantes para considerar en base al análisis anterior. Ingresos en base al análisis de mercado

### Análisis de la competencia

#### Descripción de la competencia (competidores claves)

La competencia es cada una de las empresas con las que se comparte mercado y clientes. Pueden competir en diferentes aspectos:

- En producto (calidad, garantía, diseño, marca y características).  
En precio (lista de precios, descuentos, rebajas, períodos de pago, créditos, etc.)
- En promoción (promoción de ventas, publicidad y relaciones públicas)
- En distribución (canales, cobertura, variedad, localización y transporte).

Pero no todos los competidores son iguales. Dentro de la competencia, se suele diferenciar entre dos tipos: la directa y la indirecta.

- La competencia directa, está formada por la empresa o las empresas con las que se comparte todas las variables anteriores. Es decir, que ofrecen un producto que cubre la misma necesidad que el que la empresa ofrece, a un precio similar y en el mismo mercado. Por ejemplo, la competencia directa de una empresa productora de aceite de oliva serían las demás empresas productoras de aceite de oliva
- La competencia indirecta, en cambio, está constituida por las empresas que aunque no comparten algunas de estas variables, pueden afectar de alguna forma al producto. Siguiendo con el ejemplo anterior, la competencia indirecta de una tienda de baldosas para el suelo puede ser una tienda de madera para el suelo.
- Productos sustitutos, se conoce como productos sustitutos a aquellos que el cliente puede consumir como alternativa a un producto que habitualmente consume, estos cambios en el consumo pueden darse por diferentes motivos, por ejemplo: cuando baja la calidad de un producto, cuando existe escases de un producto, cuando el precio de un producto sube por encima de su límite, etc.

Los productos sustitutos representan una amenaza para la empresa y es importante saber y conocer sobre los mismos.

### Barreras de entrada

Determina si existe barreras de entrada para ingresar a competir en el mercado ejemplo (mercado saturado).

## Precio

### Variables para la fijación del precio

Se puede fijar precios en base a las siguientes variables:

- El costo del producto, para conocer cuál es el precio mínimo, es decir, el precio a partir del cual el producto le resulta rentable a la empresa.
- Los precios de la competencia, para conocer el grado de competitividad de precios de la empresa.
- La sensibilidad de la demanda: en muchas ocasiones la demanda varía en relación directa con los cambios presentados en el precio.

### Determinación del precio

El precio es una variable del marketing que tiene un efecto directo sobre la elección de los clientes y un efecto indirecto sobre la percepción de la calidad. Se pueden destacar dos grandes orientaciones que las empresas de nueva creación suelen adoptar al empezar a competir en el mercado:

- Precios bajos: orientados a sacrificar rentabilidad en favor de una mayor participación en el mercado.
- Precios altos: orientados a ofrecer una imagen de calidad del producto en detrimento de un mayor volumen de ventas. Busca beneficios y una penetración selectiva.

Se suelen distinguir diferentes estrategias para fijar el precio:

- Fijar el precio añadiendo un margen de beneficio sobre el coste.
- Valor de mercado.
- Precios altos, cuando el producto es percibido como único por tu cliente y se pretende dar una imagen de calidad y exclusividad.

- Precios bajos de salida, cuando se pretende una rápida expansión de tu producto/servicio.
- Precios disuasorios, cuando se pretende retraer a la competencia de entrar en el mercado.

### Distribución y localización

La distribución determina el cómo se hará llegar el producto al cliente. Se deberá seleccionar los canales que te permitan hacer llegar los productos al mercado objetivo de la manera deseada y en el momento adecuado.

### Estrategias de Promoción

#### Estrategia de captación de clientes

La promoción o comunicación tiene como objetivo principal transmitir, informar, persuadir y recordar al mercado sobre la organización y/o los productos.

Normalmente en una empresa nueva los esfuerzos en comunicación deben ir dirigidos a conseguir principalmente:

- Dar a conocer la identidad de tu empresa.
- Mostrarse ante tu público objetivo.
- Ganar prestigio.
- Generar un clima de confianza con los inversores.
- Empujar a los consumidores a que prueben tu producto/servicio.

### Operaciones

Este numeral harás referencia a temas relacionados con la ingeniería del proyecto que están directamente relacionados con las características de tu producto, procesos de elaboración, tecnologías utilizadas, etc.

## Producto

### Descripción del producto

Explica cuáles son los productos que ofrece la empresa. La descripción debe ser general, clara y concisa.

### Diseño del producto

Describe el empaque, embalaje, logotipo, eslogan, tamaño, presentaciones, etiquetas etc., que utilizará el producto en el momento de que ingrese en el mercado.

### Proceso productivo

#### Proceso de elaboración

Se describe o esquematiza (flujograma) las diferentes actividades que se deberán realizar para obtener el producto, estableciendo su conexión durante todo el flujo de producción.

Un proceso es una serie de actividades lógicas e interconectadas que requieren de insumos (materia prima, recursos humanos, etc.) para ser transformados por métodos de trabajo adecuados en un producto.

### Capacidad instalada o tamaño

Indica cual sería la capacidad de producción si se tuviera total disponibilidad de capital y recursos. Se debe recordar que el tamaño de la empresa y su capacidad de producción se ve limitada por el tamaño del mercado, la capacidad de administración y otros factores como el giro del negocio.

### Tecnologías necesarias para la producción

Describe los requerimientos de maquinaria y equipos que son necesarios para realizar las actividades de operación. Describe la cantidad, especificaciones técnicas de ser necesario, el valor unitario en dólares y el valor total (herramientas, ordenadores, maquinaria, etc.)

### Cronograma de producción

Se deberá determinar un cronograma de producción de acuerdo a las ventas que planeas tener.

Detalla la planificación de la producción, se debe considerar que esto dependerá del giro del negocio.

### Control de calidad

Indica las características relevantes de la calidad del producto e indica las características y actividades del control de calidad que se llevará a cabo para asegurar la satisfacción del cliente.

### Equipos e infraestructura necesarios

Describir el tipo de infraestructura necesaria para realizar las operaciones de la empresa. ¿Qué tipo de construcción es (galpones, instalaciones eléctricas, silos, etc.)? ¿Cuál sería su costo? ¿Qué adecuaciones se harán en el caso de ser arrendado?

Se describe el mobiliario y enseres necesarios para adecuar la empresa y empezar operaciones.

### Requerimientos de mano de obra

Realizar un listado de todo el recurso humano necesario para la producción y cuando deberá incorporarse (en una escala temporal de 5 años), el tipo de función que realizará y el ingreso que recibirá, considerando provisiones de ley (décimo tercero, cuarto, vacaciones, fondos de reserva). Al final se deberá sacar un total de todo el gasto o costo de mano de obra.

### Requerimientos de insumos productivos

Realizar un listado de todos los materiales necesarios para la producción, considerando si son costos fijos o variables. Los primeros serán imputados independientemente de que exista producción, los variables dependen de la producción.

### Seguridad industrial y medio ambiente

#### Normativa de prevención de riesgos

En esta sección determinar qué tipo de medidas son necesarias adoptar, en la actividad que se va a desarrollar, respecto a la seguridad, higiene y medio ambiente.

Consultar normativas sobre prevención de riesgos laborales relacionados con tu actividad y normativas sobre medio ambiente y residuos (en caso de que existieran).

### Normativa ambiental

Describir que impactos ambientales provocarán las actividades de operación propias de la empresa y qué medidas se tiene previstas para mitigar estos impactos. Además, es importante que se considere y describa que impactos ambientales se generan como resultado del consumo de los productos.

### Financiero

En la estructuración del capítulo financiero se considera dos fases de manejo de información:

Consolidación de información, previamente levantada en aspectos de producción y ambiental, sobre el plan de inversiones, financiamiento, tabla de pagos, políticas de la compañía, ventas, costos/gastos, capitalización y distribución de utilidades.

Procesamiento de la información, que se reflejan en los cuadros de resultados: Presupuesto de ingresos y costos, Estado de pérdidas y ganancias, Flujo de caja y Balance general.

### Sistema de cobros y pagos

Independientemente del volumen de inversión inicial y de la posibilidad de su financiación, el tráfico comercial generará para la empresa unos cobros y unos pagos cuya temporalidad deberá gestionar de forma efectiva.

### Sistema de Cobros

¿Qué sistema vas a utilizar para cobrar a tus clientes? Contado, crédito, mediante tarjeta, efectivo, cheque, vales etc....

### Sistema de pagos

¿Qué sistema se va a utilizar para pagar a proveedores?

Procura mantener un equilibrio entre los períodos de pago y de cobro para tener siempre dinero y no tener que recurrir a créditos ni a otros productos financieros.

### Presupuesto de ingresos y costos

#### Presupuesto de ingresos.

Se refiere a todos los ingresos que percibiría la empresa por ventas, esta información proviene del capítulo de mercado. Consolidar en una sola matriz el saldo total de ingresos del proyecto en base a la venta de todos sus productos o servicios.

#### Presupuesto de costos

Se refieren a todos los costos y gastos que se generarían en la operación, esta información proviene del capítulo Operaciones. Los costos son aquellos que van directamente relacionados con la producción y los gastos indirectamente.

### Estado proforma de pérdidas y ganancias

Refleja los resultados del proyecto en términos costos y gastos totales en que se deberá incurrir para ejecutar el programa de producción, las ventas de cada período y los excedentes (utilidades) que se generan.

### Análisis de punto de equilibrio

La escala de producción y el grado de utilización de la misma tienen una marcada influencia en los costos, esta influencia se hace trascendente tanto en el corto, como en el largo plazo. Por lo general la utilización de mayores escalas de producción da como resultado la obtención de economías de escala que corresponden a la baja de los costos unitarios provenientes de una operación en mayor escala.

En base a los ingresos, costos y gastos tratados en el numeral “presupuesto de ingresos y costos”, se debe aproximar un punto de equilibrio para la producción en diferentes escalas de productivas.

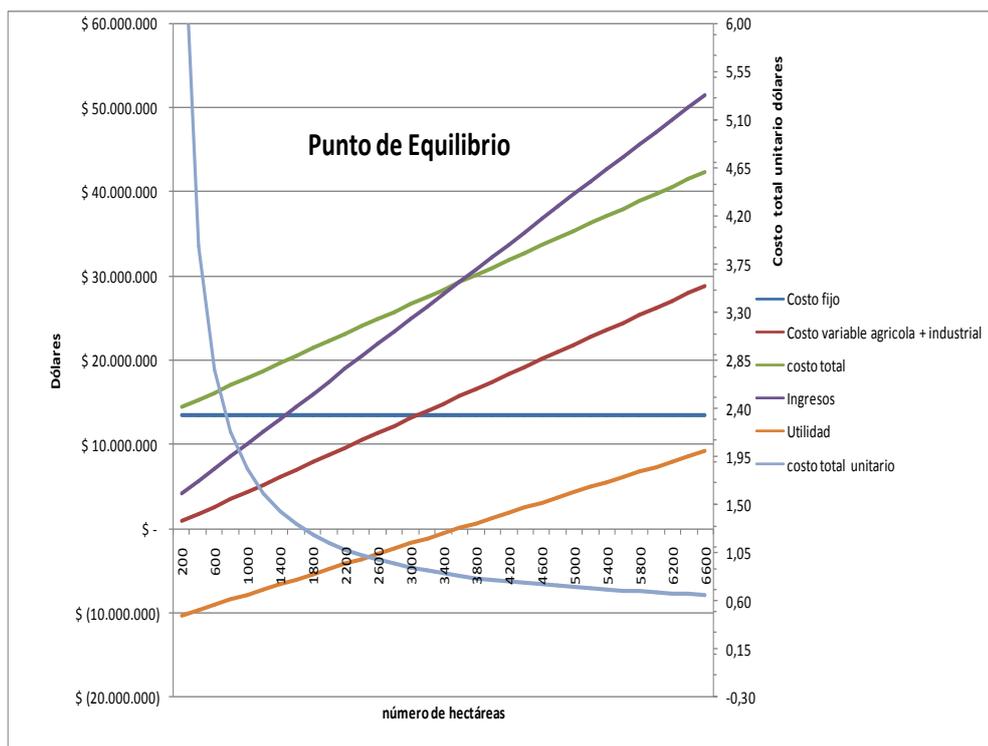


Gráfico VI.4: Punto de equilibrio

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecador, <http://www.emprendecador.ec/>

### Inversiones

Finalmente, calcular las inversiones que se deberá hacer, en este numeral se consolida toda la información en las categorías activo fijo y circulante.

### Análisis de inversiones

Producto del análisis que realizaste en la “Ingeniería del Proyecto”, se podrá definir los activos fijos de acuerdo a la caracterización del proceso productivo analizado, las necesidades de activo circulante se definirán en función de los costos y el nivel de operación de la empresa. En este numeral detalle la composición de los activos.

### Cronograma de inversiones

Adicional al plan de inversiones, se presenta un cronograma de las mismas, en el que se dispone el programa de cumplimiento cronológico de ejecución pre operacional de tu proyecto y una breve descripción (texto) del alcance de cada una de las actividades, como complemento al análisis cuantitativo. Por ejemplo el siguiente cuadro analiza los requerimientos de inversión de un proyecto con fase agrícola e industrial.

### Plan de financiamiento

El plan de financiamiento puede ser manejado con diferentes fuentes:

- Fondos propios: dedicar tu propio dinero ahorrado en la empresa. Es posible que no llegue a cubrir todo, pero este hecho implica compromiso y puede facilitar que obtenga financiamiento de terceros.
  
- Deuda: solicitar un préstamo para poner en marcha el negocio. Puede provenir:
  - Otros socios de la empresa, familiares o amigos.
  
  - De una entidad financiera.
  
  - Fondos del gobierno u otros

Cualquiera de las tres opciones va a implicar que pueda justificar debidamente el uso de los fondos.

### El costo del proyecto y su financiamiento

En el presente numeral se deberá especificar el costo del proyecto y cómo estará financiado, sea con capital o con préstamo.

### Fuentes y usos de fondos

El flujo de caja (cash flow) es la herramienta más utilizada y de mayor importancia en la evaluación de proyectos de inversión, el mismo es resultado del análisis de fuentes y usos de fondos.

- Fuentes; de donde proviene el dinero
- Usos; como se dispone de ese dinero.

A partir de este cuadro de resultados, se inicia la evaluación financiera del proyecto y constituye la base para calcular indicadores financieros que complementarán el análisis.

Representa el movimiento en efectivo de las actividades operacionales y no operacionales del proyecto, no se incluye los costos y gastos contables como depreciaciones y amortizaciones; comprende los siguientes elementos:

- La inversión inicial o los egresos necesarios para iniciar las actividades
- Los ingresos y egresos generados durante el funcionamiento del proyecto, tanto operacionales, cuanto no operacionales.
- El valor de salvamento de las inversiones, que representa el monto de recuperación o venta de las inversiones realizadas.

### Estado Balance General

Constituye el cuadro resumen de lo que tiene el proyecto (activos), lo que debe (pasivos) y el aporte de los socios (patrimonio). La condición contable básica es la igualdad entre:

$$\text{Activo} = \text{pasivo} + \text{patrimonio.}$$

## Evaluación

El diseño (numerales anteriores) y la evaluación (actual) de proyectos, dentro del área de “pre inversión”, son instrumentos que permiten afrontar en forma eficiente la incertidumbre inherente a la acción de invertir e involucra el análisis y previsión de las expectativas futuras que formarán el entorno de la nueva unidad productiva.

Dentro de la pre-factibilidad, en términos más precisos, la evaluación permitirá determinar, ex ante, con un menor riesgo que cuando el proyecto era una idea o un perfil, los resultados que se piensan obtener de determinada decisión de invertir permitiendo además la posibilidad de priorizar la utilización de los recursos.

### Valor actual neto o Valor presente neto

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de las Pymes.

Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

Es importante tener en cuenta que el valor del Valor Presente Neto depende de las siguientes variables:

- La inversión inicial previa,

- las inversiones durante la operación,
- los flujos netos de efectivo (flujo de casa),
- la tasa de descuento (costo de oportunidad del dinero)
- y el número de periodos que dure tu proyecto.

Condición: VAN positivo.

### Tasa interna de retorno

Generalmente conocido por su acrónimo TIR, es el tipo de descuento que hace que el VAN (valor actual o presente neto) sea igual a cero, es decir, el tipo de descuento que iguala el valor actual de los flujos de entrada (positivos) con el flujo de salida inicial y otros flujos negativos actualizados del proyecto de inversión.

En el análisis de inversiones, para que el proyecto se considere rentable, su TIR debe ser superior al costo del capital empleado o al costo de oportunidad del mismo. Por ejemplo si el banco paga una tasa del 10% por una inversión a un plazo de 90 días, quizás el negocio debería (considerando el riesgo) dar un retorno del 15%. El retorno depende del costo de oportunidad del dinero, en cada caso esto es específico al inversionista.

Condición: TIR: Tasa interna de retorno (TIR) superior a la tasa de descuento.

### Período de recuperación de la inversión

PRI: Periodo de recuperación de la inversión, se refiere al tiempo necesario en años o meses en el cuál recuperaremos la cantidad de dinero invertida.

## Retorno de la Inversión ROI

El retorno de la inversión es un porcentaje que se calcula en función de la inversión y los beneficios obtenidos para cuantificar la viabilidad de un proyecto. Se utiliza junto al VAN (valor actual neto) y a la TIR (tasa interna de retorno o rentabilidad).

Existen diversas formas para obtenerlo. Una de ellas es:

$$ROI = \frac{B}{C_i} 100 ,$$

donde:

$B$  representa los beneficios

$C_i$  representa los costes iniciales

## **6.7. Modelo Operativo**

### **6.7.1. Identificación de Ahorro de Energía**

Según la Comisión Nacional para el uso eficiente de la energía, Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx):

La energía que se consume en las empresas industriales, comerciales o institucionales adquiere muchas y variadas formas. De manera típica, una empresa puede comprar una fuente de energía, como el diésel, para generar calor para varios propósitos.

En términos generales, la electricidad se compra para ser utilizada en iluminación, motores, directamente en un proceso y, en algunos casos, como una

fuente de calor.

El término energía térmica se refiere a todas las formas de energía que involucran calor, normalmente obtenido a partir de gas licuado de petróleo (GLP), combustibles líquidos derivados del petróleo y, algunas veces, electricidad. El proceso mediante el cual la energía térmica y eléctrica se adquiere y se consumen difiere significativamente.

El flujo de la energía comprada por la empresa pasa a través de los procesos primarios de conversión, hasta las varias formas en que es usada la energía eléctrica, mecánica y térmica para operar su planta o negocio.

El objetivo de esta guía, es describir un proceso de análisis del uso de la energía que derive en la identificación de oportunidades de ahorro.

Con acciones sencillas en los puntos de uso se puede identificar las oportunidades de ahorro de energía.

#### **6.7.1.1. Energía Eléctrica**

El mejor lugar para iniciar la búsqueda de oportunidades es dónde la energía cuesta más, es decir, en el punto de uso final. En el caso de la energía eléctrica, una vez que pasa por el medidor, la electricidad pasa por el sistema de distribución de la empresa hasta un punto, dónde será transformada en alguna otra forma de energía, como luz, energía mecánica en un motor, calor o posiblemente sonido (Gráfico VI.5). En algunos casos, la electricidad podrá ser usada directamente, como es el caso de una soldadora eléctrica, dónde el flujo de corriente eléctrica calienta y funde al metal. Finalmente, toda la energía se disipa en forma de calor.

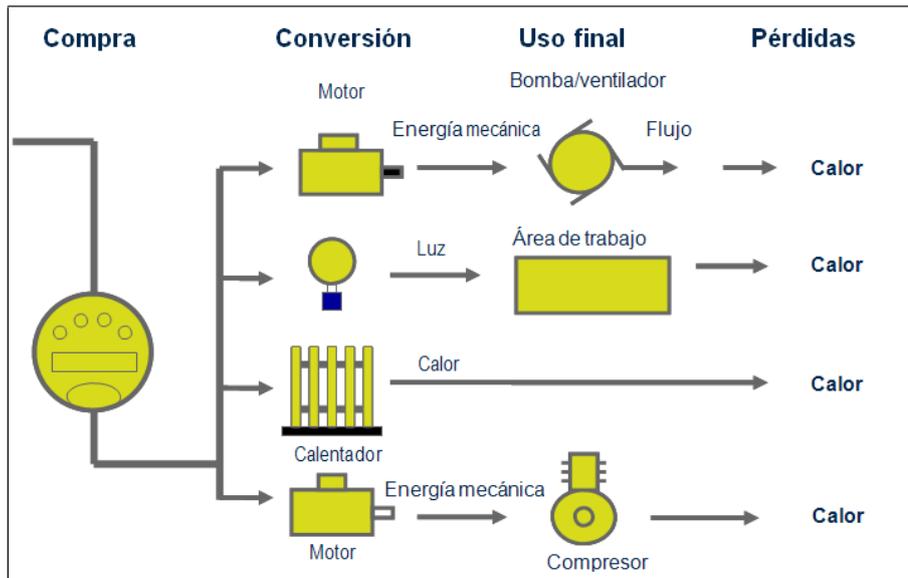


Gráfico VI.5: Electricidad de la compra al uso final

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

Para minimizar la cantidad de electricidad comprada, se debe:

- Asegurar que el uso final tiene una utilidad,
- Minimizar la cantidad de energía requerida en el punto de uso y
- Disminuir las pérdidas de energía entre el medidor y el punto de uso final

Para ilustrar lo anterior, se considera el caso de un sistema diseñado para bombear un fluido a través de una empresa. En una empresa comercial, puede tratarse de la bomba de agua enfriada para el sistema de aire acondicionado; también pueden encontrarse bombas de agua fría para el enfriamiento de algún tipo de proceso.

La figura VI.6 es una gráfica simplificada de estos sistemas, mostrando cada uno de los componentes utilizados para la transformación de energía. Ésta pasa a través de cada elemento del sistema, iniciando en el medidor o “punto de compra”, hasta llegar al intercambiador de calor en los dispositivos finales, donde se requiere el enfriamiento; durante todo el trayecto, la energía se está transfiriendo y transformando constantemente.

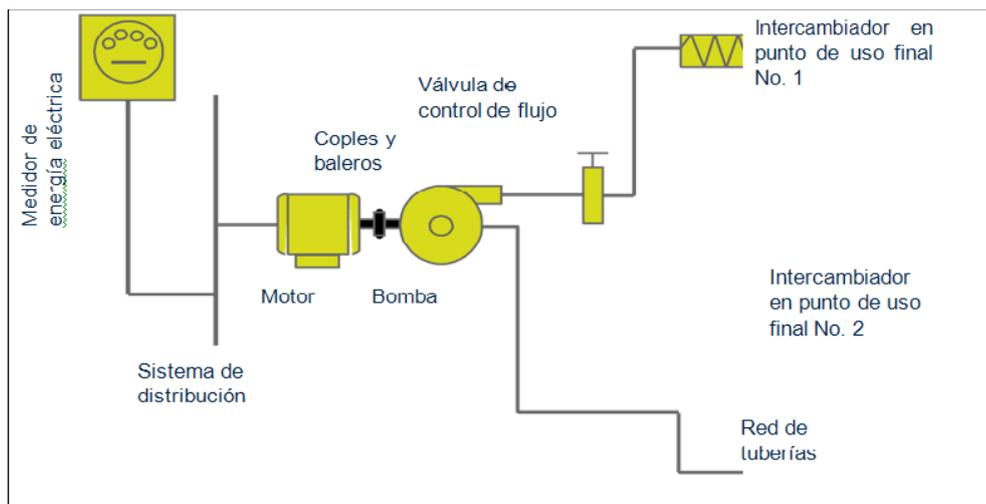


Gráfico VI.6: Sistema de bombeo

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

La eficiencia de cada componente es 100 % o menor. El medidor de energía eléctrica tiene una eficiencia prácticamente del 100%, los demás componentes no son tan eficientes. La eficiencia se define como la razón entre la energía aprovechada por un sistema y la energía suministrada (o entre la energía que entra y la energía que sale del sistema).

$$\text{Eficiencia (\%)} = \text{Energía aprovechada} / \text{Energía suministrada} \times 100$$

Cada uno de los componentes del sistema, con una eficiencia menor al 100 %, desperdicia la diferencia entre la energía suministrada y la energía aprovechada. Como resultado de este desperdicio, el costo unitario de la energía se incrementa entre el inicio (entrada) y fin del proceso (salida). El costo de la energía al final del proceso puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo a la Salida} = \text{Costo a la entrada} / \text{Eficiencia del sistema}$$

En la tabla VI.1 se muestra cada uno de los componentes del sistema de bombeo de agua fría, junto con una breve descripción de las pérdidas y un estimado de la eficiencia típica de los componentes de un sistema de tamaño mediano (10 a 100 HP).

Componente	Pérdidas	Eficiencia típica (%)
Medidor de energía eléctrica	Despreciable	100
Sistema de distribución de energía eléctrica	Resistencia eléctrica	96
Motor	Resistencia eléctrica, fricción, pérdidas magnéticas	85
Matrimonio	Fricción	98
Bomba	Fricción en el fluido y fricción mecánica	60
Válvula	Estrangulamiento mínimo	70
Tuberías	Fricción en el fluido	60
<b>Eficiencia total del sistema</b>		<b>20.15</b>

Tabla VI.1: Eficiencia del sistema de bombeo

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

La eficiencia total del sistema nos muestra que, prácticamente, sólo una quinta parte de la energía llega al punto dónde es requerida. En otras palabras, el sistema necesita cinco veces más energía que la demandada en el punto de uso final, que en este caso es el movimiento del agua, venciendo todas las resistencias que se presentan a través del sistema.

El impacto sobre el costo de la energía se ilustra en la tabla VI.2. En esta tabla se ve claramente que la energía más costosa del sistema es la que se consume en el punto de uso final. Es aquí dónde se encuentran las mejores oportunidades para aumentar la eficiencia de los sistemas y, por lo tanto, reducir el costo de operación.

Con el ahorro de pequeñas cantidades de energía en el ramal de tuberías de este sistema de bombeo de agua fría, se pueden lograr ahorros significativos, hasta cinco veces mayores que en el punto de compra.

Componente	Eficiencia típica (%)	Costo unitario a la entrada (\$/kwh)	Costo unitario a la salida (\$/kwh)*
Medidor de energía eléctrica	100	0.08	0.08
Sistema de distribución de energía eléctrica	96	0.08	0.083
Motor	85	0.833	0.098
Cople y baleros	98	0.098	0.10
Bomba	60	0.10	0.166
Válvula	70	0.166	0.238
Tuberías	60	0.238	0.397
<b>Relación del costo unitario</b>			<b>5 : 1</b>

Tabla VI.2: Costo unitario de la energía a través del sistema de bombeo

Adaptado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

### 6.7.1.2 Energía térmica

El flujo de la energía térmica, desde el punto de adquisición hasta el punto de uso final, puede ser trazado de forma similar a la electricidad. En un contexto industrial, una caldera puede convertir en vapor el gas natural que se compra, para poder ser usado directamente en un proceso y, adicionalmente para calentar agua y dar confort al edificio. En una empresa comercial, el gas natural puede calentar agua en una caldera para calefacción del edificio y, además, para los servicios.

En ambos ejemplos, una cantidad significativa de energía se pierde desde la caldera hasta el punto de uso final. La figura VI.7 muestra una representación simple de las pérdidas que sufre un sistema de vapor.

De igual forma que para la energía eléctrica, la reducción de la cantidad del combustible adquirido requiere:

- Asegurar que el uso final tiene una utilidad.
- Minimizar la cantidad de energía requerida en el punto de uso final.
- Minimizar las pérdidas que se tienen entre el medidor y el punto de uso.
- Examinar el diseño de los sistemas mecánicos para que se ajusten a los nuevos requerimientos. ¿El sistema original queda sobredimensionado?

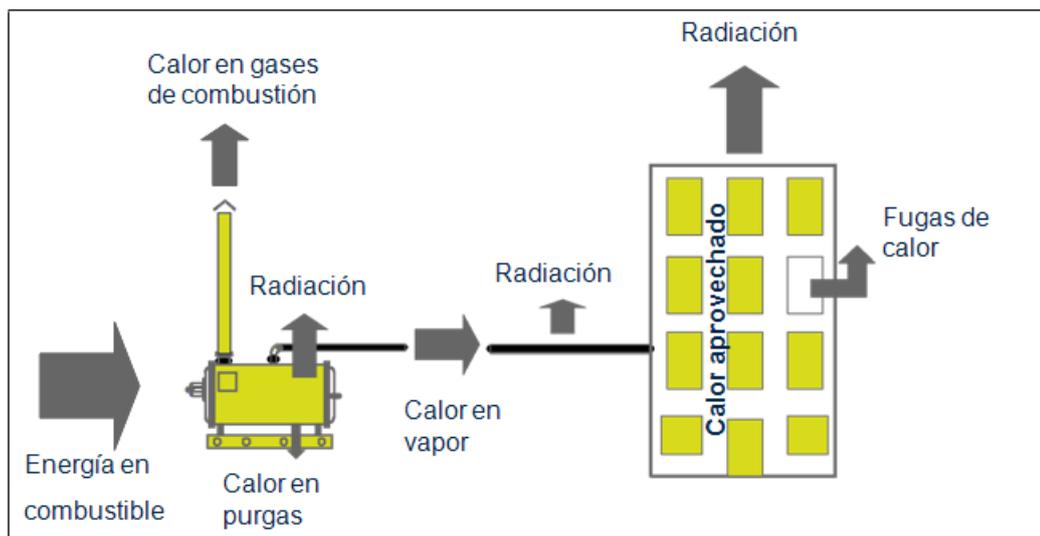


Gráfico VI.7: Energía térmica desde su adquisición hasta el uso final

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

La figura VI.8 es una gráfica simplificada de un sistema de vapor, mostrando cada uno de los componentes utilizados para la transformación de energía. Ésta pasa a través de cada elemento del sistema, iniciando en el medidor hasta llegar al intercambiador de calor; durante todo el trayecto, la energía se está transfiriendo y transformando constantemente; asimismo muestra el costo incremental de la energía, debido a la eficiencia del sistema.

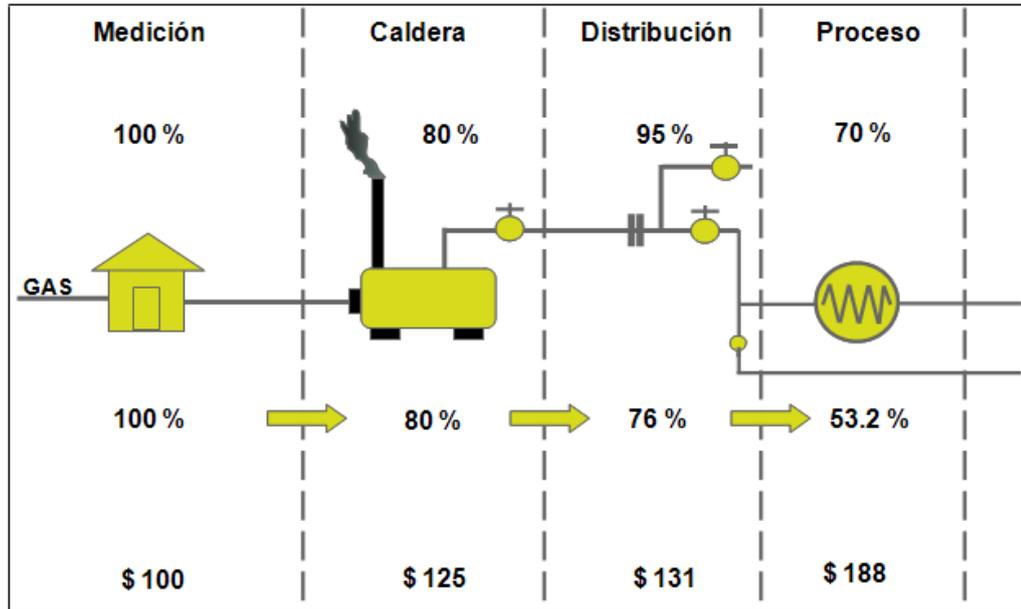


Gráfico VI.8: Eficiencia del sistema de vapor y costo incremental

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

La elaboración de un diagrama de bloques facilita la identificación de los flujos asociados con cada uno de los usos de la energía térmica. Éste debe mostrar todas las corrientes existentes en la empresa, las de salida hacia el exterior (medio ambiente) y las que entran a la empresa y que son de importancia.

La tabla VI.3 puede usarse como una guía para identificar los flujos de salida de energía térmica en una empresa. La lista cubre una selección de los tipos de flujo más comunes y que, en la mayoría de los casos, conducen a la detección de oportunidades de ahorro.

Tipo de flujo de energía	Ejemplo	Equipo / Función
Conducción	Paredes, ventanas	Estructura de edificios
Flujo de aire - sensible	Escapes en general	Sistemas de extracción de aire y de entrada de aire fresco. Entrada de aire para combustión
Flujo de aire - latente	Escape de secadores	Escape de lavanderías, escapes de equipos de secado
Flujo frío o caliente	Agua tibia al drenaje	Servicios de agua caliente, agua caliente a procesos, agua de enfriamiento, compresores enfriados con agua
Pérdidas de calor en tuberías	Líneas de vapor	Tuberías de vapor y de agua caliente, cualquier tubería caliente
Pérdidas en tanques de calentamiento	Tanques de líquido caliente	Tanques de almacenamiento y de proceso
Calor rechazado por sistemas de refrigeración	Almacenamiento en frío	Aire acondicionado, congeladores, procesos de enfriado
Fugas de vapor y <del>venteos</del>	<del>Venteos</del> de vapor	Planta de calderas, sistemas de distribución de vapor, equipos movidos con vapor

Tabla VI.3: Flujos típicos de energía térmica

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

### 6.7.1.3 Análisis de pérdidas

El análisis de pérdidas de energía proporciona un método simplificado para examinar todas las formas en que los equipos y sistemas pueden modificarse para reducir su consumo. Se deben considerar dos clases o tipos de acciones:

- a. Adaptar el uso a la necesidad, son aquellas acciones que reducen directamente el uso del sistema o equipo, ajustando la necesidad o requerimiento de energía con el mínimo desperdicio o exceso.
- b. Incrementar la eficiencia del sistema o equipo, son las acciones que reducen las pérdidas de los componentes del sistema, sin dejar de satisfacer la necesidad o requerimiento de energía.

Es importante señalar que en ambos casos se satisface la cantidad de energía necesaria.

Por ejemplo, si la necesidad de iluminación en una determinada área son 700 Lux durante 8 horas al día, al adaptar el uso a la necesidad se verificará si el nivel de 700 Lux es realmente el necesario y si el área se ocupa durante las 8 horas al día.

El segundo paso, que es el incremento de la eficiencia del sistema, se orienta hacia la búsqueda de un sistema o equipo que, con un menor costo, satisfaga la necesidad. La variable más importante en este paso es la eficiencia de los componentes involucrados.

#### **6.7.1.4 Costos**

Las acciones que pueden tomarse varían en su rango de costo. En el análisis se consideran dos categorías distintas para las acciones y sus costos:

- a. Costo bajo, son aquellas que pueden realizarse con el presupuesto de gastos de operación normal; por lo general son resultado de acciones operacionales.
  
- b. Costo alto, son aquellas que requieren algún tipo de financiamiento y, normalmente, requieren la instalación de equipos o tecnologías nuevas y más eficientes.

El análisis de pérdidas de energía combina estas categorías de acciones en una tabla con cuatro cuadrantes, como se muestra a continuación. Los ejemplos dados pertenecen a un sistema de iluminación.

Acción	Costo	Bajo	Alto
Adaptar el uso a la necesidad	1		2
		Apagar las luces	Instalar sensores de movimiento
Incrementar la eficiencia del sistema o equipo	3		4
		Lámparas de menor wattaje y colores más claros en las paredes	Instalar lámparas nuevas, balastos y accesorios

Tabla VI.4: Análisis de costos. Sistema de iluminación

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

Normalmente, las acciones que caen dentro del cuadrante 4 tienen los costos más altos, mientras que las del cuadrante 1 los más bajos. El costo relativo de las acciones de los cuadrantes 2 y 3 variará, dependiendo de las acciones específicas y del equipo.

A continuación, se muestra una tabla para analizar las acciones tendientes a reducir las pérdidas.

Acción	Costo	Bajo (Operacional)	Alto (Tecnológico)
Adaptar el uso a la necesidad	1		2
		Control manual de tiempo y cantidad	Control automático de tiempo y cantidad.
Incrementar la eficiencia del sistema o equipo	3		4
		Mantenimiento y condiciones de operación	Aparatos y equipos nuevos y más eficientes

Tabla VI.5: Acciones para reducir pérdidas. Sistema de iluminación

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

### 6.7.1.5 Optimizar el suministro de energía

El paso final en la identificación de las oportunidades de ahorro es considerar el suministro de energía al sistema y buscar las oportunidades de ahorro que se pueden obtener optimizando el suministro.

En esta categoría de oportunidades se encuentran:

- a. Recuperación de calor, son sistemas que aprovechan corrientes de energía de desperdicio y reducen la cantidad de energía de entrada a la empresa. Los sistemas de recuperación de calor van desde el simple entubado de aire tibio hasta los sistemas más complejos de bombas de calor.
- b. Bombas de calor, las bombas de calor son utilizadas para aprovechar la energía térmica contenida en fuentes con baja calidad de energía, como la geotérmica o el aire.
- c. Sistemas de cogeneración, también son llamados sistemas de calor y potencia (*Combined Heat & Power, CHP*). Cuando las empresas o procesos requieren agua caliente o vapor, además de energía eléctrica, existe la posibilidad de suministrar ambos tipos de energía utilizando un solo combustible en un equipo de combustión. Se puede decir que este sistema aprovecha las desventajas de los equipos aislados. La eficiencia típica de los sistemas convencionales que transforman la energía de los combustibles en electricidad, apenas llega a 35%; el calor de desperdicio contenido en la corriente de gases de combustión puede suministrar la energía térmica necesaria en otros procesos, lo que aumenta la eficiencia total hasta un 60 u 80%.
- d. Sistemas de energía renovable, reemplazan, parcial o completamente, la

energía que se está comprando, mediante energía solar, del viento, geotérmica o cualquier otra fuente renovable. Estos sistemas no siempre son económicos, sin embargo, existen ciertas aplicaciones que pueden ser justificadas económicamente:

- Uso de energía fotovoltaica (electricidad solar) y energía eólica
- Diseños pasivos que aprovechan la radiación solar en edificios nuevos o existentes.
- Cambio de combustible

Sustitución de un combustible por otro más económico. Un buen ejemplo de esto puede ser el cambio de energía eléctrica por gas para calentamiento de agua.

- e. Cambio de tarifa eléctrica, para aprovechar las ventajas que ofrecen las diversas tarifas eléctricas, se deben estudiar éstas y el comportamiento del consumo de electricidad de la empresa y, en su caso, se puede contratar una tarifa eléctrica diferente dónde la energía sea más barata.

El orden de las acciones es muy importante. Es preciso hacer notar que para considerar este tipo de oportunidad se deben haber realizado todos los pasos anteriores.

Podría resultar contraproducente negociar un nuevo contrato de tarifa eléctrica antes de haber estudiado y mejorado el perfil de demanda de la empresa. Si los cambios al perfil de demanda se hacen después de la contratación de la nueva tarifa, puede ser que ésta no resulte tan económica como se pensaba. De la misma forma, si se dimensiona un sistema de cogeneración, con base en los consumos de electricidad y vapor que se tienen antes de aplicar medidas de ahorro y uso racional de la energía, no se obtendrá la capacidad óptima del sistema, ya que las futuras reducciones de las cargas térmicas y eléctricas volverán al sistema de cogeneración ineficiente (sobredimensionado) y anti-económico.

### Identificando ahorros en el inventario

Los resultados del inventario de uso de energía térmica ayudan a la identificación de las oportunidades de ahorro.

### Oportunidades por la reducción de flujo de energía

La magnitud de cada uno de los flujos de energía que salen de las instalaciones de las empresas, depende de muchos factores, como son temperaturas, velocidad de flujo, humedad, tiempo y características de los materiales. Para encontrar las oportunidades de ahorro se debe considerar cuál o cuáles de estos factores puede ser modificado para obtener una reducción del consumo de energía.

¿Se pueden reducir los flujos? ¿Se pueden cambiar las temperaturas? En la mayoría de los casos, existen razones válidas para mantener estos valores tal como están. Sin embargo, al estudiar con cuidado el tipo y la magnitud de los flujos de energía que salen de la empresa, se revelan oportunidades de ahorro importantes.

### Reducción o recuperación de energía

Los flujos de energía pueden ser de dos tipos: de reducción o de recuperación; los ahorros en cada uno de ellos se deben obtener de diferente forma.

- a. Reducción, son flujos de energía directamente asociados con alguna forma de energía comprada (entrante). En estos casos, al reducir el flujo se obtendrá una disminución directa de la energía comprada. Un ejemplo de esto es un menor flujo de calor a través de las paredes de un edificio, mediante la instalación de aislamiento térmico, o menos aire tibio perdido al reducir las horas de ventilación.

- b. Recuperación, son flujos de calor de desperdicio; la reducción de éste no disminuye directamente la cantidad de energía comprada del sistema en particular. Un ejemplo de esto es el agua de enfriamiento de un compresor refrigerado por agua. El flujo de energía no puede ni debe ser reducido, ya que cumple con un propósito útil. Sin embargo, existe un valor en el agua calentada y puede ser utilizado para reducir la cantidad de energía comprada en otro sistema. A esto se le llama recuperación de calor o de energía.

Es importante determinar adecuadamente el tipo de flujo que se está considerando; en algunos casos, puede ser una mezcla. Los métodos de cálculo para los ahorros son diferentes, según se trate de flujos de energía reducible o recuperable.

#### Consideraciones especiales para el inventario de carga eléctrica

Como ya se ha mencionado anteriormente, se deben examinar cada una de las cargas del inventario desde la perspectiva del cuadrante de análisis. Determine, primero, el servicio final que se debe proveer, ya sea luz, aire comprimido, bombeo de agua, energía para el proceso o calor. Considere también los aspectos siguientes:

- a. Porcentaje de contribución a la demanda en punta

Un valor alto indica una carga que está contribuyendo en gran medida a la demanda en punta. ¿Es esto necesario?, ¿puede ser evitado?

- b. Horas de operación

Las cargas con un periodo extenso de operación son excelentes candidatos para mejorar su eficiencia.

¿Pueden ser mejoradas las lámparas?, ¿son las bombas y ventiladores los más eficientes?, ¿se pueden usar motores con mayor eficiencia?

c. Grupos de cargas

¿Existen grupos de cargas que trabajan durante el mismo tiempo, solamente porque están controlados con el mismo apagador? Un ejemplo típico de esto es la iluminación. ¿Pueden seccionarse los circuitos de las lámparas o controlarse automáticamente mediante detectores de movimiento, temporizadores o fotoceldas?

d. La carga nocturna

Si se cuenta con el perfil de carga, ¿se justifica la carga nocturna? ¿Necesitan operar todas las cargas que operan durante la noche o en horas de baja actividad?

e. Cargas que necesitan ser monitoreadas

¿Existen cargas o grupos de cargas que consumen una porción significativa de la energía y de la demanda?

¿Pueden ser monitoreadas estas cargas para evitar el excesivo uso o consumo de energía? Un buen ejemplo de esto son los sistemas de refrigeración en un supermercado o en una planta procesadora de alimentos.

f. Metas.- Inventario de carga objetivo

El inventario de carga eléctrica puede ser utilizado para determinar las metas de reducción de consumo y demanda. El orden de cálculo es importante; primero, utilice el inventario con los datos tal y como se cargaron y determine las reducciones posibles en horas de operación, y llene una segunda tabla con las horas propuestas. La diferencia del consumo de energía total entre la primera y segunda tabla será el potencial de ahorro que se puede obtener mediante el

control de carga (encendido y apagado).

Después, considere qué posibilidades existen para reducir la demanda en punta mensual o para hacer mejoras en la eficiencia de cargas o grupos de cargas (p. ej. cambio en equipos de iluminación o motores). Haga una tercer tabla usando las horas de la segunda tabla y la carga en kW propuesta. La diferencia entre la energía y la demanda de estas tablas es el potencial de ahorro.

Descripción de la carga	Cantidad	Unidades kW	kW Totales	Contribución a la demanda punta (%)	Demanda kW	Horas	Energía kWh
Fluorescente	200	0.19	38	100	38	500	19 000
Compresores	6	7.5	45	90	40	300	13 500
Demanda Total en kW					78	Total kWh	32 500

Tabla VI.6: Inventario de carga base

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

Posteriormente, se proponen mejoras en la eficiencia de estos dos sistemas. La iluminación fluorescente puede cambiarse de 0.19 a 0.11 kW por equipo, utilizando lámparas más eficientes del tipo T-8. Los compresores pueden ser reemplazados también por unidades más eficientes, ahorrando 1 kW por unidad. Como resultado se tienen los resultados de la tabla 4-3.

Descripción de la carga	Cantidad	Unidades kW	kW Totales	Contribución a la demanda punta (%)	Demanda kW	Horas	Energía kWh
Fluorescente	200	0.19	38	100	38	350	13300
Compresores	6	7.5	45	90	40	240	10800
Demanda Total en kW					78	Total kWh	24100

Tabla VI.7: Inventario con horas de operación corregidas

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

Descripción de la carga	Cantidad	Unidades kW	kW Totales	Contribución a la demanda punta (%)	Demanda kW	Horas	Energía kWh
Fluorescente	200	0.11	22	100	22	350	7700
Compresores	6	6.5	39	90	36	240	9360
<b>Demanda Total en kW</b>					<b>58</b>	<b>Total kWh</b>	<b>17060</b>

Tabla VI.8: Inventario propuesto, nuevos horarios de operación y mejoras en la eficiencia

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

La demanda se ha reducido hasta por 20 kW y el consumo de energía en 7040 kWh. El orden de estas acciones es muy importante al calcular los ahorros de cada una de las acciones en los sistemas.

#### Determinación de la flexibilidad de la carga

La flexibilidad de carga es el grado en que puede ser modificado el patrón de uso de la electricidad. Uno de los objetivos de la determinación de la flexibilidad de carga es el mover el consumo de una cantidad dada de energía de un periodo del día a otro, en dónde la energía sea más barata. Un segundo objetivo puede ser la liberación de capacidad de un sistema completamente cargado, mediante la redistribución de la carga en el tiempo. El principio de flexibilidad de carga resulta conveniente para aquellos usuarios interesados en contratar una tarifa horaria.

Después de elaborar un inventario de cargas al detalle y de analizar la operación de la empresa, se tendrá un mejor conocimiento de:

- Los grupos de carga por cada función (iluminación, proceso, enfriamiento, calentamiento, etc.)
- La dependencia de las cargas o grupos de cargas de otros factores (producción, clima, ocupación, temporada, etc.)

- La interdependencia entre cargas o grupos de cargas (cuáles deben ser operadas al mismo tiempo o en un programa determinado)

Con estos conocimientos se pueden estudiar las cargas buscando la flexibilidad de la operación. Finalmente, las cargas flexibles caen dentro de alguna de las clases siguientes:

Almacenamiento de energía. Puede ser el almacenamiento de agua caliente o fría (hielo). Utilizan tanques aislados para almacenar agua calentada eléctricamente durante horas no-pico, para que los calentadores sean apagados en horas pico. Un ejemplo de almacenamiento de frío son algunas cremerías o lecherías que operan sus equipos de refrigeración fuera de horas pico para producir agua helada. Ésta es usada posteriormente durante el proceso (en horas pico), en vez de tener un equipo de refrigeración trabajando para suministrar el enfriamiento en la hora de demanda, cuando la energía es más cara.

Almacenamiento de producto. En las plantas que producen diferentes artículos o dónde la producción se hace en etapas diferentes que pueden realizarse independientemente, algunos artículos se fabrican en horarios no punta y se almacenan hasta que sean requeridos.

Reprogramado de tareas. En las plantas dónde los procesos industriales son independientes entre sí, es posible programar algunas tareas o procesos en un turno diferente, fuera de horas punta.

#### Consideraciones especiales para sistemas de procesos

Existen potenciales de ahorro significativos en acciones operativas y tecnológicas. La mayoría de las veces, al buscar las oportunidades de ahorro, se pone demasiado énfasis en las acciones tecnológicas (como la mejora o el cambio de equipos) y se dejan de ver muchas oportunidades operativas de alto potencial de ahorro y bajo costo.

El uso de energía en la industria puede dividirse en servicios de planta y proceso. El primero incluye los sistemas y equipos de soporte al equipo de proceso.

Pueden presentarse otros tipos de sistemas para satisfacer las necesidades de energía de los sistemas de proceso:

- Sistemas de combustión.
- Calderas y distribución de vapor y agua caliente
- Aire comprimido
- Iluminación
- Refrigeración
- Bombas y ventiladores (movimiento de fluidos)



Gráfico VI.9: Procesos específicos

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

El aplicar esta metodología de análisis contribuye a definir cómo se están satisfaciendo las necesidades energéticas del proceso. A continuación, se verá cómo se puede analizar a mayor profundidad el proceso.

La figura VI.10 es un ejemplo del desglose de la energía usada en un proceso expresado en forma de índice energético (kilowatt-horas por tonelada de producto).

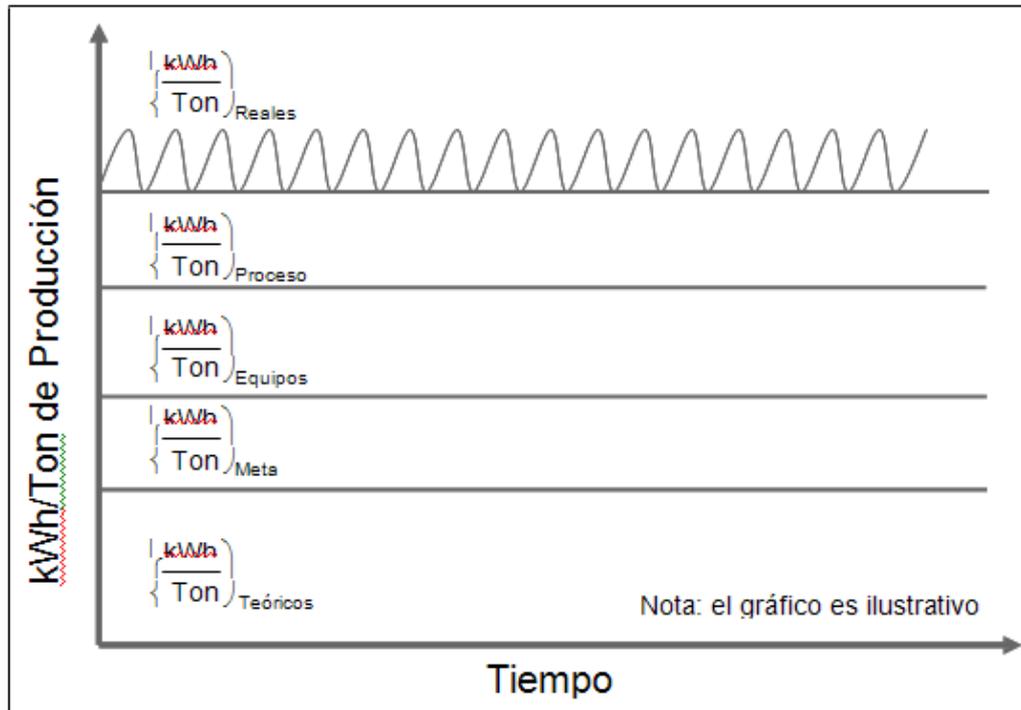


Gráfico VI.10: Consumo de energía en un proceso industrial

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

**kWh/Tonelada de los equipos.**- Es la cantidad de energía requerida cuando está en operación la cantidad óptima de equipo a su eficiencia de diseño.

**kWh/Tonelada del sistema.**- Es la cantidad de energía requerida cuando se toma en cuenta la influencia de los operarios y maquinaria; esto incluye las técnicas de operación y prácticas de mantenimiento.

**kWh/Tonelada reales.**- Es la cantidad de energía usada cuando se toma en cuenta el tipo y tiempo de respuesta de los operarios y supervisores a las variaciones debidas a causas externas.

La distinción entre estos niveles representa un potencial de reducción en el uso de la energía. En un proceso real, quizá no sea posible alcanzar el nivel ideal o teórico de consumo. Sin embargo, representa una meta hacia la cual se puede reducir el nivel de consumo de energía. Una auditoría energética o estudio en cada área de proceso debe examinar estos niveles y relacionarlos con los factores que determinan el consumo.

Todos los procesos de manufactura o industriales presentan oportunidades de ahorro de energía. Sin embargo, para los no expertos, pueden crearse problemas en nombre del ahorro de energía. La mejor manera para evitar estos problemas es involucrar al personal operativo en el proceso de auditoría.

La mayoría de las veces, los resultados de las auditorías consisten en una serie de medidas que incluyen las operativas y tecnológicas. Las primeras típicamente se orientan hacia la variación del consumo y al nivel de consumo del sistema, mientras que las segundas se orientan a la reducción del consumo de los equipos. Conforme se van implementando estas medidas, los niveles de consumo se van reduciendo y el actual comienza a acercarse al nivel de consumo objetivo.

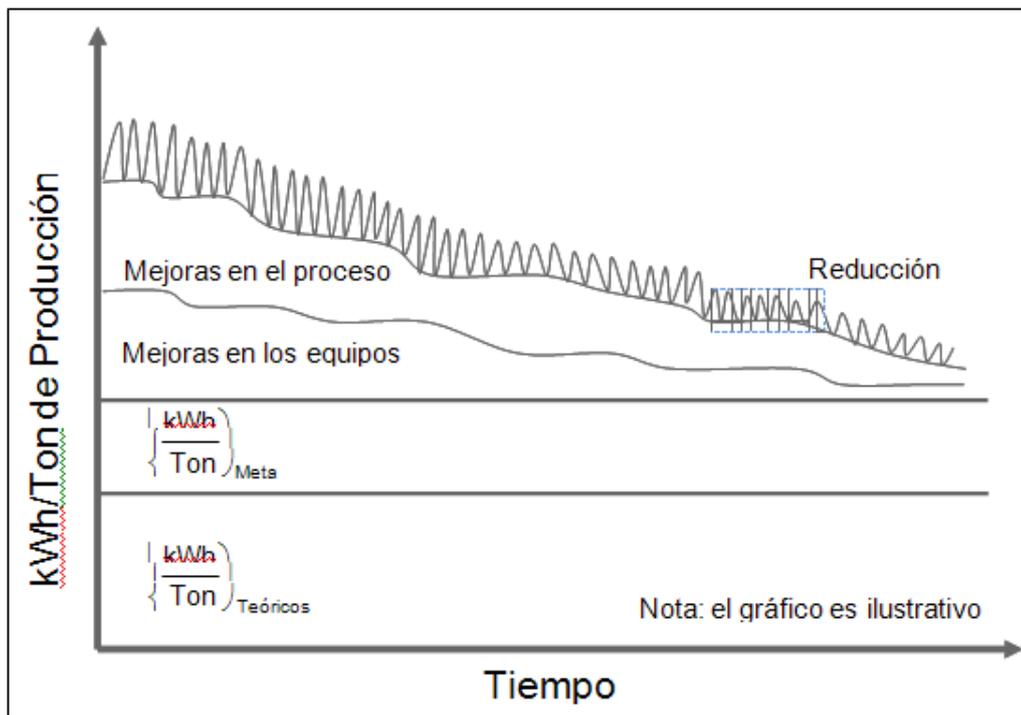


Gráfico VI.11: Reducción en el uso de energía

Fuente: Proceso de Identificación de ahorro de energía. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

#### Preguntas clave – Un punto de partida

El grupo de trabajo para realizar el diagnóstico puede estar integrado por personal de mando, involucrado directamente en el proceso del área en estudio, así como de otras áreas de proceso, para integrar un equipo multidisciplinario. Es

posible que, eventualmente, se necesite personal externo con experiencia específica en alguna área o tema. Un buen punto de partida para la realización del diagnóstico es el cuestionar las actividades del proceso, como por ejemplo:

#### Ajustarse a los requerimientos

¿Que se está haciendo?

¿Por qué se está haciendo?

¿Que energía se está consumiendo?

¿Por qué se debe estar consumiendo?

¿Está el equipo trabajando sin carga por periodos significativos?

#### Mejorando la eficiencia

¿Puede realizarse esto de la misma forma, pero más eficientemente?

¿Están bien determinados los principios que sustentan el proceso?

¿Por qué existe la diferencia?

Una vez iniciado el diagnóstico, emergerán más preguntas.

### **6.7.2 Establecer ahorro de energía en motores eléctricos con P + L.**

Según la Comisión nacional para el uso eficiente de la energía, Motores Eléctricos. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx):

Alrededor del 70% del consumo de la energía eléctrica en la industria se debe al funcionamiento de los motores eléctricos.

El ahorro comienza desde la selección apropiada de los motores y, después, cuando el motor y su carga operan a su máxima eficiencia.

La guía contiene los siguientes temas:

- Eficiencia en un motor eléctrico
- Reparaciones del motor eléctrico
- Factor de potencia
- Motores eléctricos y su relación con la demanda eléctrica
- Ejemplo de área de oportunidad
- Recomendaciones generales

### Eficiencia de un motor eléctrico

La eficiencia es la medida de la capacidad de un motor eléctrico para convertir la potencia eléctrica que toma de la línea en potencia mecánica útil.

### Disminución de la eficiencia

No toda la energía eléctrica que un motor recibe, se convierte en energía mecánica. En el proceso de conversión, se presentan pérdidas, por lo que la eficiencia nunca será del 100%. Si las condiciones de operación de un motor son incorrectas o éste tiene algún desperfecto, la magnitud de las pérdidas, puede superar con mucho las de diseño, con la consecuente disminución de la eficiencia.

### Cálculo de la eficiencia

El cálculo de eficiencia se hace con la relación de la potencia mecánica entre la potencia eléctrica expresada en porcentaje.

$$\text{Eficiencia} = \text{Potencia mecánica} / \text{Potencia eléctrica} \times 100$$

Las unidades de potencia deben ser iguales.

La potencia eléctrica se expresa en kilowatts (kW)

La potencia mecánica en caballos de potencia (CP o HP)

Equivalencias útiles para la conversión de unidades.

$$1\text{CP} = 0.746 \text{ kW}$$

$$1\text{kW} = 1.34 \text{ CP}$$

### Ejemplo

Si un motor de 100 CP toma de la

línea 87.76 kW tiene: Potencia

$$\text{mecánica} = 100 \times 0.746$$

$$= 74.6 \text{ kW}$$

$$\text{Eficiencia} = (74.6 / 87.76) \times 100 = 85\%$$

$$\text{Pérdidas} = 87.76 - 74.6 = 13.16 \text{ Kw}$$

Entonces el motor convierte el 85% de su energía eléctrica en mecánica y pierde el 15% en el proceso de conversión. En términos prácticos, se consume (y se paga) la energía utilizada para hacer funcionar al motor.

### Reducción de pérdidas

Para reducir las pérdidas sustituya los motores por motores más eficientes.

Para calcular la potencia ahorrada (PA) aplique la ecuación:

$$\text{PA ( KW)} = 0.746 \text{ CP (} 100/E1 - 100/E2)$$

Donde:

0.746 = Factor de conversión de CP a kW CP = Caballos de potencia

E1 = Motor con menor eficiencia

E2 = Motor con mayor eficiencia

## Recomendaciones

### Selección

El motor de acuerdo con su ciclo de trabajo:

- Servicio continuo.
- Operación intermitente
- La potencia del motor
- El rendimiento máximo se obtiene cuando éste opera entre el 75% y el 95% de su potencia nominal.
- El armazón del motor de acuerdo con el ambiente en que va a estar trabajando.

Motores de inducción trifásicos en lugar de monofásicos. En motores de potencia equivalente, su eficiencia es de 3 a 5% mayor y su factor de potencia mejora notablemente.

### Montaje de motores

Al montar los motores, verifique:

- La instalación eléctrica
- El montaje de los motores y su carga.
- La conexión a tierra de los motores

Las Normas técnicas de instalaciones eléctricas y de seguridad en los capítulos referentes a motores, y las recomendaciones de los fabricantes son consulta obligada.

### Instalación de variadores de velocidad

Instale:

Motores de velocidad ajustable con reguladores electrónicos (variadores de velocidad), en accionamientos donde la carga sea variable y se pueda controlar ajustando la velocidad.

### **6.7.3 Establecer ahorro de energía en sistemas neumáticos con principios de P + L.**

Según la Comisión nacional para el uso eficiente de la energía, Guía para ahorrar energía en sistemas de aire comprimido. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx). 2009:

El aire comprimido es uno de los servicios que con frecuencia utilizan las Industrias. Es versátil y seguro; se emplea como un fluido de limpieza, refrigerante, elemento transportador, activador de herramientas neumáticas y de diversos sistemas de control; además, puede mezclarse con varios productos y resulta indispensable en infinidad de maquinaria. En la actualidad, muchos procesos robotizados no se conciben sin este importante recurso.

Se usa en forma intensiva en la pequeña y mediana empresa, principalmente en los sectores industriales de alimentos, textil, del vestido, maderera, mueblera, papelera, química y del plástico, entre otros.

Sin embargo, su costo generalmente no se asocia a los costos de producción, a pesar de que utiliza, sin lugar a dudas, una cantidad sumamente significativa de energía, por lo que llega a ser mucho más caro que la electricidad, el gas y, en algunos casos, que el agua.

Típicamente, un sistema de aire comprimido, con una vida promedio de 10 a 15 años, divide sus gastos en un 83% de electricidad, 13% en inversiones de capital y 4% en mantenimiento.



Gráfico VI.12: Costos en una instalación de aire comprimido  
 Fuente: Guía para ahorrar energía en sistemas de aire comprimido.  
[www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

A diferencia de otros servicios, el aire comprimido se genera directamente en las instalaciones del usuario, esto permite tener elementos de control para su adecuada utilización.

El entender y poner especial atención a la forma en que operan estos sistemas, permite identificar y aprovechar una serie de oportunidades para incrementar su desempeño, hacer un uso eficiente de la energía, aumentar la calidad, la productividad y, por ende, la competitividad de nuestra empresa.

Para coadyuvar al uso eficiente de la energía en sistemas de aire comprimido, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) ha elaborado la presente guía; parte de ella está basada en la información publicada por el Departamento de Energía de Estados Unidos (*U.S. Department of Energy, DOE*). Esperamos que la guía le sea de utilidad a los usuarios de la pequeña y mediana empresa y permita apoyar en la identificación de oportunidades de ahorro de energía en estos sistemas.

### Principios básicos

El aire del ambiente es, por así decirlo, la materia prima en los sistemas de aire comprimido. Está compuesto básicamente de nitrógeno (78%), oxígeno (21%),

argón (0.9%) y trazas (0.1%) de bióxido de carbono, neón, helio y kriptón; físicamente es inodoro, incoloro y no tiene sabor.

El aire comprimido no es otra cosa que el mismo aire del ambiente atrapado en un mecanismo donde se incrementa su presión -por la reducción del volumen- a través de un proceso mecánico. La máquina que realiza este trabajo es conocida como compresor, del cual existen básicamente dos tipos: los compresores de desplazamiento positivo y los compresores dinámicos.

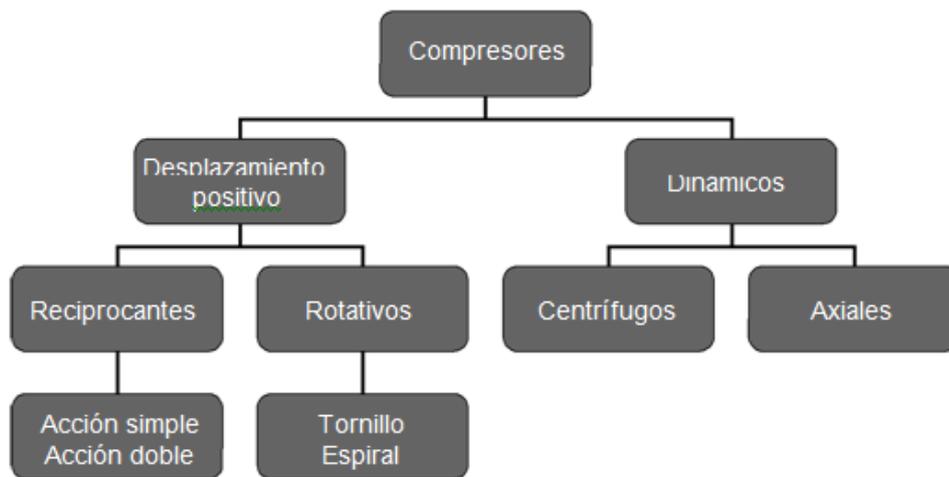


Gráfico VI.13: Tipos de compresores

Fuente: Guía para ahorrar energía en sistemas de aire comprimido.  
[www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

### Necesidades de un sistema

Las necesidades del aire comprimido están definidas por tres factores determinantes:

La calidad, está determinada por la proporción de humedad y de contaminación (partículas de polvo o aceite) que permita la aplicación final del mismo. En general, se utilizan 4 niveles de calidad en función de su aplicación. En la industria se utiliza alguno de los tres primeros, como enseguida se describe:

Aire de planta, aire que puede estar relativamente sucio y húmedo. Por sus

características, es empleado en herramientas neumáticas y para usos generales.

Aire para instrumentos, aire con cantidades de humedad y suciedad moderadas, por lo que es usado en laboratorios, sistemas de aplicación de pintura por rocío como pintura en polvo, controles de climas, etc.

Aire de proceso, aire con muy poca humedad y casi nula suciedad, por sus características, es utilizado en la industria química, alimenticia, farmacéutica y electrónica.

Aire de respiración, aire sin humedad y totalmente libre de aceite y polvos, por lo que se usa para recargar tanques de equipos de buceo, en hospitales, consultorios dentales, etc.

Estas calidades se pueden obtener a través de equipos de secado para controlar el nivel de humedad, y por filtración, para el caso de partículas de polvo y aceite.

Es importante subrayar que a mayor calidad del aire, mayor será el costo para producirlo, porque una alta calidad de aire usualmente implica equipo adicional, el cual no únicamente incrementa la inversión del capital inicial, sino que también hace que el sistema global sea más caro de operar en términos de consumo de energía y costos de mantenimiento.

Uno de los principales factores cuando se determina la calidad del aire comprimido, es si éste puede o no estar libre de aceite. El aire comprimido libre de aceite puede ser producido con alguno de los compresores denominados libres de aceite, o con compresores que utilizan lubricación por inyección pero que tienen equipo adicional de separación y filtración de aceite.

Los compresores rotativos tipo tornillo y los reciprocantes libres de aceite usualmente tienen un alto costo, inicial y de mantenimiento, en comparación a

los lubricados por inyección, sin embargo, el equipo adicional de separación y filtración que éstos últimos requieren, puede causar una reducción en su eficiencia, especialmente en sistemas a los que no se les da un buen mantenimiento.

Antes de seleccionar un compresor libre de aceite o uno lubricado por inyección, se deberá de considerar cuidadosamente las necesidades del proceso y de los equipos, esto en cuanto al nivel de aceite permitido en el aire, incluyendo en estas consideraciones el riesgo y el costo asociado de terminar con un producto contaminado.

Recuerde que los compresores tienen un intervalo de eficiencia del 5 al 20% por lo que es muy importante la selección adecuada del equipo.

La cantidad, la capacidad del sistema de aire comprimido se determina sumando el consumo promedio requerido por cada una de las herramientas y por la operación de cada proceso en toda la planta, tomando en cuenta factores de carga de cada uno de éstos.

Todo sistema puede presentar picos de demanda que se pueden satisfacer a través de tanques de almacenamiento o tanques pulmón; éstos serán más efectivos si se localizan lo más cerca posible de donde se requieran estas altas demandas. En muchos casos, una evaluación cuidadosa de la demanda del sistema nos puede llevar a una adecuada estrategia de control a través de estos tanques, de tal suerte que podamos reducir la capacidad global del compresor que se vaya a adquirir.

Sobredimensionar los compresores de aire es extremadamente ineficiente, porque la mayoría de los sistemas, operando a carga parcial, consumen más energía por unidad de volumen de aire producido. Es preferible comprar varios compresores pequeños con un control secuencial de arranque, permitiendo así una operación más eficiente cuando la demanda es menor que la demanda pico.

Si a pesar de que el sistema fue diseñado apropiadamente y recibe un mantenimiento adecuado, sigue experimentado problemas de capacidad, una alternativa, antes de añadir otro compresor, es volver a analizar el uso del aire comprimido en cada una de las áreas de aplicación, ya que tal vez pueda utilizar, de manera más efectiva, sopladores o herramientas eléctricas o, tal vez, simplemente pueda detectar usos inapropiados.

Otra forma efectiva de diseñar y operar apropiadamente un sistema de aire comprimido es evaluar su perfil de carga. Las variaciones de demanda durante el tiempo total de uso del aire comprimido es una de las principales consideraciones cuando se diseña un sistema de esta índole.

Las plantas con grandes variaciones de demanda necesitarán de un sistema que opere eficientemente bajo carga parcial; en tales casos, el uso de compresores múltiples con controles secuenciales de arranque, pueden operar el sistema de forma más económica. En cambio, en plantas con un perfil de carga con pocas o nulas variaciones, se pueden utilizar estrategias de control simples.

Por otro lado, los usos inapropiados dan lugar a una demanda artificial ya que requieren de un exceso en el volumen de aire y, por consecuencia, una mayor presión que el requerido por las propias aplicaciones. El uso de controladores de flujo puede ayudar a minimizar esta demanda artificial.

El nivel de presión requerido por los usuarios finales en una planta, el nivel de presión del sistema debe ser definido, primero a través de los requerimientos de cada una de las herramientas que normalmente han sido probadas por los fabricantes, a su vez las presiones requeridas por los diferentes procesos deben ser especificadas por el ingeniero de proceso. Con ambos requerimientos se puede definir el nivel de presión del sistema, no olvidando que a mayor nivel de presión el sistema será más costoso, desde el punto de vista energético y de mantenimiento.

Por otro lado, cuando se defina el nivel de presión del sistema, se deben de tomar en cuenta las pérdidas del sistema a través de las tuberías y accesorios de los equipos adicionales, como secadores, separadores, filtros, etc.

Si determinamos cuidadosamente estas necesidades, estaremos asegurando que la configuración de nuestro sistema de aire comprimido será la más apropiada.

A continuación se presentan algunas ideas que le ayudarán a disminuir el consumo de aire comprimido:

- Evite usos inapropiados
- Localice y elimine fugas
- Defina un programa preventivo de fugas
- Controle la presión del sistema
- De mantenimiento al sistema
- Busque oportunidades de mejora

#### **6.7.4 Establecer ahorro de recursos en tratamientos de agua para calderas con principios de P + L.**

Según la Comisión nacional para el uso eficiente de la energía, Tratamiento de agua para su utilización en calderas. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx). 2009.

La eficiencia con que operan las calderas de vapor, y por consiguiente el costo de operación de éstas, así como la seguridad en su operación y su durabilidad, depende en gran medida de la calidad del agua con que se alimentan. El tratamiento que se requiere dar al agua, tanto el externo como el interno, debe ser diseñado y efectuado por personal capacitado para asegurar que los efectos nocivos de los compuestos acarreados por el agua sean reducidos al mínimo.

Por lo anterior, es necesario que el personal operativo de los sistemas de

generación y distribución de vapor conozca los fundamentos del comportamiento del agua al interior de los generadores de vapor y las ventajas que conlleva para sus sistemas un buen diseño y aplicación de un programa de tratamiento del agua.

### Sólidos disueltos

Prácticamente todas las aguas de alimentación a las calderas contienen sólidos disueltos. Cuando el agua de alimentación se calienta, se evapora y sale de la caldera como vapor destilado dejando las impurezas atrás. Entre más y más agua se evapora en la caldera, se añade más líquido para reemplazarla. Como resultado de esto, la cantidad de sólidos disueltos al interior de la caldera aumenta gradualmente. En poco tiempo se acumula una gran cantidad de éstos en el agua de la caldera, provocando que no hierva ya como agua ordinaria, sino como una especie de jarabe.

Las burbujas de vapor que suben no se separan fácilmente de la superficie; en vez de esto, se forman grandes burbujas que, cuando revientan, arrastran con ellas hacia el espacio de vapor algo de la película (solución) con que se formó la burbuja. Esta condición se denomina comúnmente “acarreo”.

Además, algunos materiales que son altamente solubles a bajas temperaturas, debido a la alta temperatura en la caldera, cambian su solubilidad, se transforman en materiales con baja solubilidad y son precipitados, como es el caso del carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), un compuesto presente en la mayoría de las aguas de alimentación para calderas. La mayor parte de esta precipitación tiene lugar donde el agua de la caldera está más caliente, es decir, donde el agua está en contacto con las zonas de mayor transferencia de calor. El material precipitado se deposita en la superficie caliente y forma incrustaciones.

Estas incrustaciones, en forma de placas, son un buen aislante del calor y reducen el grado de transferencia de calor. Conforme la incrustación crece, el vapor y el

agua son cada vez menos capaces de mantener estas superficies enfriadas y comienzan a recalentarse, al grado de reducir la resistencia del metal de los tubos y causar su ruptura. Dependiendo de las circunstancias, esta falla puede presentarse en forma de ampollas o, incluso, provoca que se funda el material de los tubos.

Uno de los objetivos de un programa de tratamiento de agua es el de mantener en solución a algunos de los sólidos responsables de la formación de incrustaciones. En otros casos, se busca convertirlos en un precipitado ligero y esponjoso que fluya hacia las zonas bajas de la caldera.

Efecto	Problema	Observaciones
Incrustación	Sílice	Forma un recubrimiento duro y vídrioso en las superficies internas de la caldera. Se vaporiza en las calderas de alta presión y se deposita en los álabes de las turbinas.
	Dureza	El $\text{CaSO}_4$ , $\text{MgSO}_3$ , $\text{CaCO}_3$ , y $\text{MgCO}_3$ forman incrustaciones en los tubos de la caldera.
Se reduce la transferencia de calor	Depósitos: incrustaciones y lodos.	Pérdida de eficiencia, desperdicio de combustible.
Corrosión	Oxígeno	Causa erosión en las superficies metálicas de la caldera y las tuberías de condensado.
	Dióxido de carbono	Es la causa principal del deterioro de las líneas de retorno de condensado.
	Oxígeno y Dióxido de carbono	Su combinación es más corrosiva que cuando actúan aislados

Arrastre de agua y espumado	Alta concentración en agua de caldera	Contaminación del sistema de distribución, vapor húmedo y depósitos en las tuberías, en álabes de turbina y asientos de válvulas.
Fragilidad cáustica	Alta concentración cáustica	Causa fisuras intercristalinas del metal de la caldera (tubos)
Pérdidas económicas	Reparaciones	Reparación de calderas dañadas y limpieza mecánica de calderas con incrustaciones severas
	Paros no programados	Se reduce la eficiencia y capacidad de toda la planta

Tabla VI.9: Efectos del tratamiento de agua inadecuado de una caldera

Fuente: Tratamiento de agua para su utilización en calderas. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

#### Ciclos de concentración

La cantidad de un material disuelto en un líquido se mide en partes por millón (ppm). A todas las impurezas disueltas en el agua se les conoce como “Total de Sólidos Disueltos” (TSD); el método moderno para conocer esta cantidad utiliza instrumentos electrónicos que miden la conductancia (lo opuesto a la resistencia) del agua de la caldera. Las lecturas se dan en “mhos” o “micromhos” y pueden ser convertidos a su equivalente en partes por millón, con respecto a iones de sodio, simplemente multiplicando la lectura por un factor.

Una parte por millón (ppm) equivale a un kilogramo del sólido disuelto de que se trate en un millón de kilogramos de agua. Como el agua pesa un kilogramo por litro, una ppm equivale a un kilogramo en un millón de litros de agua.

Si un determinado tipo de agua tiene un total de sólidos disueltos de 500 ppm y la concentramos dos veces o dos ciclos, el nivel TSD final será 1,000 ppm. Con tres ciclos, su TSD será de 1,500 ppm; con cuatro ciclos, 2,000 ppm y así sucesivamente.

Por ejemplo: una caldera de 100 caballos puede evaporar unos 37,500 litros de agua en 24 horas de trabajo continuo. Si el agua tiene una dureza de 340 ppm, se

quedarán dentro de la caldera 12.75 kilogramos de sólidos cada día.

Las pérdidas de energía por purga pueden reducirse si se mantienen los ciclos de concentración del agua de la caldera lo más cerca posible del límite recomendado. Esto puede lograrse de una mejor forma si se automatiza la purga continua de la caldera.

El control automático de la purga implica el uso de un monitoreo continuo de la conductividad para activar la válvula de control de purga. Con estos equipos se puede mantener la conductividad del agua dentro de los límites requeridos y minimizar las pérdidas de energía, en forma de agua caliente, que ocurren con el control manual.

### Dureza del agua

A las aguas con alto contenido de minerales de calcio y magnesio se les conoce como “aguas duras”, probablemente del inglés “hard to wash with”, debido a que con este tipo de aguas es muy difícil lavar.

La dureza en el agua de la caldera indica la presencia de impurezas relativamente insolubles; éstas se clasifican en: (a) sólidos disueltos, (b) gases disueltos y (c) sólidos en suspensión. En el proceso de calentamiento y concentración del agua de la caldera, estas impurezas precipitan más rápidamente debido a que son menos solubles en alta temperatura.

La cantidad de dureza en el agua normal puede variar desde algunas partes por millón hasta más de 500. Como los compuestos de calcio y magnesio son relativamente insolubles en agua, tienden a precipitar fácilmente causando problemas de incrustación y depósitos. Como se mencionó arriba, el proceso de precipitación ocurre principalmente sobre las superficies calientes y se conoce como incrustación. No sólo la cantidad disponible, sino también la dureza del agua de la región (municipal, pozo, etc.) es de suma importancia al considerar

la disponibilidad de agua para la generación de vapor.

### Corrosión del sistema de condensado

El tipo de corrosión más común en estos sistemas es la causada por el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

El CO<sub>2</sub> entra al sistema con el agua de alimentación en forma de sales de carbonato o bicarbonato (alcalinidad) que cuando se ponen en contacto con el agua interior de la caldera a alta temperatura, estos compuestos se rompen formando dióxido de carbono que es transportado por el vapor y se condensa en las tuberías y equipos que forman el sistema de condensados, transformándose en ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

### Tratamiento de agua

El agua de repuesto la que se añade a la caldera, desde una fuente externa, para reemplazar la que se pierde en la caldera y el sistema de distribución de vapor y retorno de condensado; esto incluye las purgas, fugas de vapor, pérdidas de condensado y el vapor utilizado directamente en los procesos.

La fuente normal del agua de repuesto es el suministro de agua potable municipal. Ésta es, generalmente, agua tratada que tiene una calidad uniforme y que se mantiene prácticamente igual día con día. Algunas otras fuentes de alimentación son pozos de agua, aguas superficiales o ríos, lagos y lagunas, que no son tratadas de igual forma que las municipales.

La uniformidad de la calidad del agua de repuesto es muy importante para diseñar y operar con confiabilidad el sistema de tratamiento de agua de la caldera.

El tratamiento del agua de repuesto varía según las necesidades de cada instalación en particular y se pueden utilizar varios procesos para mejorar su

calidad, entre los que se incluyen:

1. Ablandamiento mediante cal y bicarbonato de sodio
2. Intercambio de iones (general)
3. Intercambio de iones de sodio
4. Intercambio de iones de hidrógeno
5. Deionización
6. Dealcalinización
7. Destilación
8. Ósmosis inversa
9. Electrodialisis

El agua de repuesto se combina con el condensado del vapor que regresa del sistema de distribución, llamado retorno de condensado, para formar el agua de alimentación a la caldera.

#### **6.7.5 Establecer parámetros de Medición y Registro de la energía en PYMES**

Según la Comisión nacional para el uso eficiente de la energía, Medición y registro de la energía en las pequeñas y medianas empresas. [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx). 2009.

Monitorear la energía significa recopilar, interpretar, comparar y reportar los resultados de la información obtenida de los diferentes energéticos usados en la empresa, con el fin de medir su desempeño e identificar oportunidades de mejora.

Existen diversas formas de identificar oportunidades de ahorro y usar de manera eficiente la energía; entre otras destacan:

- Inspeccionar físicamente el edificio, equipos y maquinaria, con el fin de identificar fallas y medir la eficiencia.
- Actividades enfocadas a los empleados: campañas de concientización,

motivación e involucramiento.

- Consideraciones organizacionales: establecer equipos de mejora, asignar responsables de la energía, capacitar al personal.

El monitoreo de la energía no sustituye ninguna de estas acciones; por el contrario, se debe usar como complemento de las anteriores. Para las empresas interesadas en reducir el impacto ambiental, la eficiencia energética juega un papel muy importante, ya que la estrategia de monitoreo de la energía detecta áreas con potencial de beneficio.

Las Pymes y las grandes empresas administran en forma diferente la energía; esto incluye: la estructura organizacional, la disponibilidad de expertos, las barreras organizacionales y la escala de operación.

La principal diferencia entre una Pyme y una gran empresa es la escala de operación: mientras que para una gran empresa la principal preocupación es conocer cuántos equipos de monitoreo va a instalar, las Pymes tienen mayor dificultad para justificar la inversión.

La presente guía hará énfasis en los siguientes temas:

- La información del consumo de la energía: dónde, cuánto y cómo se consume
- Cómo analizar la información recopilada:
  - Energía consumida
  - Recopilar información sobre el uso de la energía (costo y consumo)
  - Reportar los datos obtenidos, por consumo de energía y costo de la misma
  - Facturas de energía
  - Registro de producción
  - Índice energético

El índice energético (IE) se define como la cantidad total de energía consumida

por unidad de producto fabricado o servicio ofrecido:

$IE = \text{Energía total consumida} / \text{Unidad de producción}$

El IE se utiliza para monitorear y evaluar las acciones de ahorro energético que se apliquen a un proceso o equipo.

Los datos de IE sirven para establecer los límites de control de consumo de energía en la empresa.

El IE ayuda a entender los patrones de consumo de la empresa, lo que es esencial antes de proponer cambios o medidas.

Cuando el índice energético se desvía por encima de su valor promedio, o se encuentra por arriba de los valores de referencia establecidos para el tipo de proceso, puede haber oportunidades de mejoras en la eficiencia energética.

La razón de estas desviaciones puede estar relacionada, por ejemplo, con la operación de la planta, las variaciones climatológicas o la calidad de la materia prima.

Algunas señales que se ven reflejadas en el IE y que indican una operación deficiente en la planta son: mal funcionamiento innecesario o deficiente del equipo, instrumentación y controles en mal estado, materiales de desperdicio regados por la instalación o tubos de luz dañados entre otras anomalías.

Un sistema de control permitirá:

Identificar errores en las facturas

Detectar problemas

Unir las acciones con los ahorros

Proponer mejoras con base en el clima, proyectos de expansión y/o cambio

Reportar los avances

Establecer un plan de eficiencia energética

#### **6.7.6 Plan de negocios para la creación de una empresa manufacturera de medias aplicando principios de P +L en la ciudad de Ambato.**

##### RESUMEN EJECUTIVO

La creación de una empresa manufacturera de calcetines en la ciudad de Ambato busca satisfacer inicialmente las necesidades del sector textil central del país y luego expandirse a nivel nacional e internacional con un producto de alta calidad y al menor costo posible.

La utilización de fibras naturales y sintéticas asegurará que el producto esté en condiciones de competir con las mejores marcas de calcetines que se encuentran en el mercado local y nacional a precios razonables.

Dentro de las políticas de la empresa se encuentra la aplicación de principios y tecnologías limpias desde su creación, buscando tener ventajas en cuanto a ahorro energético y económico, esto podrá hacer de este negocio una oportunidad muy rentable, ya que al reducir costos en recursos la empresa será muy competitiva en el mercado nacional.

Además, se protegerá el medio ambiente y se buscará el apoyo en entidades internacionales para proyectos de producción más limpia, lo que se traduce en créditos no reembolsables por aporte a la remediación ambiental. Estas actividades podrán abrir más fácilmente los mercados internacionales ya que se cumpliría con parámetros sociales y ambientales que cada vez más son requeridos por los países europeos para establecer convenios comerciales.

## ORGANIZACIÓN ESTRATÉGICA

La empresa manufacturera de calcetines Ambato se dedicará a la fabricación de medias para niño y hombre, en diferentes tallas y modelos.

### Visión

Posesionarse con nuestros calcetines, en los segmentos bajo, medio y alto del Ecuador, con un sistema de distribución ágil y con tendencia hacia la fabricación de productos de fibra naturales. La empresa de calcetines Ambato está comprometida a mantener su liderazgo local en la producción y comercialización de calcetines y aspira a ser un productor y proveedor importante de medias y calcetines que logre satisfacer plenamente el mercado extranjero, haciendo uso de sus ventajas competitivas.

### Misión

Fabricar un producto de óptima calidad para el mercado nacional, ajustando nuestros diseños de productos a las necesidades y gustos de nuestros clientes, atendiendo el nivel de los mismos y poder adquisitivo.

Generar mejores canales de distribución, publicidad y marketing de nuestros productos en el mercado nacional, introduciendo los productos en el mercado externo, vía exportación no tradicional.

Desarrollar y mantener una organización flexible, eficiente y con valores éticos teniendo en cuenta la gestión social y ambiental en el país.

## Objetivos

<b>Tipo de objetivo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta</b>
<b>Corto plazo</b>	Posicionarse en el mercado nacional	% de población	15%
<b>Mediano plazo</b>	Posicionarse en el mercado internacional	% de producción	25%
<b>Largo Plazo</b>	Obtener recursos no reembolsables con proyectos de P + L en la empresa.	% de captación de recursos	50 % Presupuesto de Mejoras

Tabla VI.10: Objetivos

Adaptado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecador.

<http://www.emprendecuador.ec>.

## Actividad

La empresa de calcetines Ambato se basa en la fabricación de medias y calcetines para diferentes segmentos poblacionales del Ecuador, con la variación de porcentajes en las materias primas naturales y sintéticas se diversificará los productos para que sean accesibles por toda la población. El producto con mayor porcentaje de fibra natural se lo destinaría también para el mercado internacional europeo, americano y del cono sur, ya que este sería el producto estrella de la empresa.

Con la implementación de tecnologías y estrategias de producción más limpia se espera abrir nichos de mercado en el exterior donde cada vez son más grandes sus regulaciones y expectativas con respecto a la protección ambiental de sus proveedores. Además se espera implementar proyectos de producción más limpia

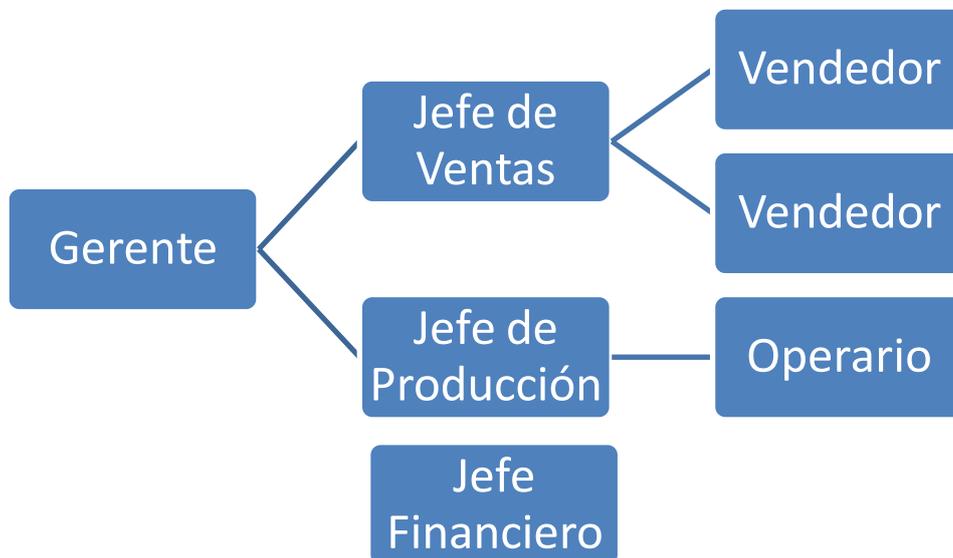
en la empresa para obtener recursos no reembolsables de entidades o empresas que dedican parte de su presupuesto para impulsar este tipo de proyectos.

### Oportunidad de negocio detectada

Los calcetines y medias difieren en su calidad por los porcentajes de materia prima utilizada en su elaboración. En la provincia de Tungurahua cada vez más se fortalece la industria textil, siendo las medias un producto complementario de los jeans y calzado que se los comercializa en gran cantidad a clientes nacionales como en el sector de Pelileo, además el mercado mayorista y ferroviario brindan oportunidades de venta de un producto con mayor cantidad de fibra sintética que se obtendría a un costo bajo.

Los otros segmentos de población se los puede satisfacer con otros productos con mayor fibra natural y que son apreciados por sus características.

### Organigrama Funcional



Grafica VI.10: Organigrama

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecuador. <http://www.emprendecuador.ec>.

## Descripción del equipo emprendedor

Cargo	Perfil Profesional	Conocimientos	Aporte	Contactos	Objetivos comunes
<b>Gerente</b>	Administrador de Empresas	Administración de empresas	Se encarga de toda la gestión administrativa	Conocimiento del sector y de amplia gama de proveedores	Coordina conjuntamente en todo el personal administrativo
<b>Jefe de Producción</b>	Ingeniero Industrial	Producción	Se encarga de la administración de la producción	Conocimiento en sector industrial	Coordina conjuntamente en todo el personal administrativo
<b>Jefe de ventas</b>	Ingeniero en Marketing y ventas	Marketing y ventas	Se encarga del mercadeo y ventas del producto	Conocimiento de clientes	Coordina conjuntamente en todo el personal administrativo
<b>Jefe Financiero</b>	Contador	Contabilidad y Auditoría	Se encarga de la contabilidad	Conocimiento de impuestos, IESS	Coordina conjuntamente en todo el personal administrativo
<b>Vendedor</b>	Bachiller y experiencia en ventas	Ventas y Servicio al cliente	Se encarga de vender directamente el producto	Conocimiento de la geografía nacional	Coordina con Jefe de Ventas
<b>Operario</b>	Bachiller técnico	Opera las máquinas	Opera las máquinas	Conocimiento en maquinaria industrial	Coordina con el Jefe de Producción

Tabla VI.11: Descripción del equipo

Adaptado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecuator. <http://www.emprendecuator.ec>

## Análisis FODA

<b>Ambiente Interno</b>	<b>Ambiente externo</b>
<b>Fortalezas</b> <b>Ahorro energético por aplicación de Producción más limpia</b> <b>Tecnología de punta</b> <b>Productos enfocados en una tendencia actual</b> <b>Know how</b> <b>Cadena de proveedores confiables.</b> <b>Excelente imagen corporativa.</b> <b>Recurso humano comprometido.</b> <b>Empresa con políticas ambientales y sociales fuertes.</b> <b>Empresa joven y flexible, que asume los cambios como retos.</b> <b>Experiencia técnica</b>	<b>Oportunidades</b> Buena imagen presencia en buenos centros comerciales Excelente relación con Bancos. Excelente relación con centros comerciales donde estamos. Poca competencia en el producto estrella Crecimiento de productores de fibra natural como alpaca. Apertura de mercado europeo por fortalecimiento del Euro.
<b>Debilidades.</b> <b>Poca materia prima nacional</b> <b>Deficientes estrategias de mercadotecnia</b> <b>Falta de recursos para investigación y desarrollo</b> <b>Desconocimiento de mercado internacional</b>	<b>Amenazas</b> Contrabando Alza de precios de materias primas, sobre todo de proveedores.

Tabla VI.12: FODA

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecuador. <http://www.emprendecuador.ec>

### Puntos Fuertes

Con la utilización de diferentes marcas y precios para los diferentes estratos sociales se tendría asegurado producción constante, con el producto estrella de la empresa que es en base de fibras naturales se buscaría los segmentos de más alto poder adquisitivo del país y a la vez enfocar este producto a mercados internacionales.

Las estrategias de producción más limpia disminuirían costos de producción, lo que volvería a la empresa más competitiva.

### Puntos débiles

La falta de experiencia en marketing se puede superar con la contratación del personal idónea para el efecto.

### Oportunidades

La obtención de recursos no reembolsables de otros países por aplicación de proyectos de producción más limpia son oportunidades que brindarían avances tecnológicos y económicos a la empresa, y a la vez una mejor imagen corporativa. Esto abriría mercados internacionales muy fácilmente.

### Amenazas

Los costos de materia prima nacional como el algodón y lana de animales hace muy sensible los precios del producto estrella de la empresa.

### Aspectos legales

La empresa se conformaría como una compañía de responsabilidad limitada.

### Permisos y licencias necesarios para el funcionamiento y venta de productos

Los permisos y trámites a seguir son los siguientes:

- Obtención del RUC

- Tramites de inscripción en Superintendencia de Compañias
- Permiso de Importación
- Número patronal en el IESS
- Permiso del cuerpo de bomberos
- Patente municipal
- Licencia ambiental
- Afiliación a la cámara de industrias y comercio

### Patentes, marcas y otros tipos de registros

Las marcas deberán ser registradas a nivel internacional por medio de una empresa que brinda este tipo de servicios.

### Mercado

#### Evidencia de mercado

#### Importaciones 2008

SUBPARTIDA HANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115950000	DE ALGODÓN	294.14	2,668.79	2,806.41	39.19
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	369.98	2,435.18	2,624.80	35.76
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	391.23	802.88	927.42	11.79
6115101000	MEDIAS DE COMPRESIÓN PROGRESIVA	7.18	284.74	294.92	4.19
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	51.58	182.46	200.23	2.68
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	4.64	149.91	155.57	2.21
6115309000	LAS DEMÁS	22.41	116.22	126.22	1.71
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	20.05	79.68	87.81	1.17
6115109000	LOS DEMÁS	8.20	41.19	44.18	0.61
6115940000	DE LANA O PELO FINO	5.89	41.00	43.13	0.61
6115220000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO SUPERIOR O IGUAL A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	1.79	9.44	10.38	0.14
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>1,177.04</b>	<b>6,811.44</b>	<b>7,321.02</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.13: Importaciones 2008

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Exportaciones 2008

SUBPARTIDA HARDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	430.33	6,622.15	54.22
6115309000	LAS DEMÁS	181.77	2,770.65	22.69
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	235.60	1,339.03	10.97
6115950000	DE ALGODÓN	150.86	1,185.23	9.71
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	20.87	248.30	2.04
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	1.69	38.98	0.32
6115109000	LOS DEMÁS	0.49	8.13	0.07
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.16	0.95	0.01
6115101000	MEDIAS DE COMPRESIÓN PROGRESIVA	0.01	0.19	0.01
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	0.01	0.01	0.01
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>1,021.74</b>	<b>12,213.59</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.14: Exportaciones 2008

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Importaciones 2009

SUBPARTIDA HARDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115950000	DE ALGODÓN	32.46	702.22	719.05	41.41
6115101000	MEDIAS DE COMPRESIÓN PROGRESIVA	7.06	451.68	465.38	26.64
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	20.54	206.10	217.13	12.16
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	6.80	141.09	144.57	8.32
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	21.98	79.12	85.12	4.67
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	1.40	44.47	47.66	2.63
6115309000	LAS DEMÁS	0.74	36.83	38.51	2.18
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	0.63	15.04	15.41	0.89
6115220000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO SUPERIOR O IGUAL A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	0.37	11.39	11.72	0.68
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.09	4.04	4.16	0.24
6115109000	LOS DEMÁS	0.76	3.86	4.36	0.23
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>92.80</b>	<b>1,695.81</b>	<b>1,753.03</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.15: Importaciones 2009

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Exportaciones 2009

SUBPARTIDA HANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	264.31	3,631.08	40.01
6115309000	LAS DEMÁS	209.08	2,585.95	28.49
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	267.78	1,530.99	16.87
6115950000	DE ALGODÓN	135.71	973.59	10.73
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	33.23	348.18	3.84
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	0.20	5.99	0.07
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.17	1.18	0.02
6115109000	LOS DEMÁS	0.02	0.09	0.01
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>910.46</b>	<b>9,077.02</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.16: Exportaciones 2009

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Importaciones 2010

SUBPARTIDA HANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115950000	DE ALGODÓN	252.87	3,273.61	3,442.31	64.89
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	68.73	703.06	735.60	13.94
6115101000	MEDIAS DE COMPRESIÓN PROGRESIVA	9.19	671.79	686.50	13.32
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	5.16	186.34	192.51	3.70
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	10.77	75.71	80.69	1.51
6115220000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO SUPERIOR O IGUAL A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	2.89	48.69	53.92	0.97
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	1.76	48.40	50.95	0.96
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.70	14.80	15.43	0.30
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	0.64	13.60	14.14	0.27
6115109000	LOS DEMÁS	0.46	7.09	7.71	0.15
6115309000	LAS DEMÁS	0.07	2.08	2.12	0.05
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>353.19</b>	<b>5,045.14</b>	<b>5,281.83</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.17: Importaciones 2010

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Exportaciones 2010

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	312.97	5,278.34	62.74
6115309000	LAS DEMÁS	121.23	1,142.16	13.58
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	193.16	988.22	11.75
6115950000	DE ALGODÓN	87.04	689.54	8.20
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	25.58	302.36	3.60
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	1.86	11.86	0.15
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.12	0.48	0.01
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	0.02	0.30	0.01
6115109000	LOS DEMÁS	0.05	0.20	0.01
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>741.99</b>	<b>8,413.43</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.18: Exportaciones 2010

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Importaciones 2011

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115950000	DE ALGODÓN	251.83	3,431.01	3,538.40	53.04
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	109.17	1,251.46	1,292.89	19.35
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	20.78	806.04	831.51	12.46
6115101000	MEDIAS DE COMPRESIÓN PROGRESIVA	7.69	616.30	633.23	9.53
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	14.91	117.21	126.31	1.82
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	4.52	101.94	105.96	1.58
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	1.77	40.78	42.30	0.64
6115109000	LOS DEMÁS	3.44	40.27	45.30	0.63
6115220000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO SUPERIOR O IGUAL A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	2.09	36.95	39.93	0.58
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.84	25.32	26.79	0.40
6115309000	LAS DEMÁS	0.12	2.01	2.07	0.04
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>417.10</b>	<b>6,469.25</b>	<b>6,684.64</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.19: Importaciones 2011

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

## Exportaciones 2011

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION	TONELADAS	FOB - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
6115210000	DE FIBRAS SINTÉTICAS, DE TÍTULO INFERIOR A 67 DECITEX POR HILO SENCILLO	297.90	5,679.01	55.14
6115960000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	249.97	1,753.39	17.03
6115950000	DE ALGODÓN	122.87	1,232.27	11.97
6115309000	LAS DEMÁS	121.12	1,034.76	10.05
6115301000	DE FIBRAS SINTÉTICAS	55.79	591.17	5.74
6115990000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	0.50	4.78	0.05
6115940000	DE LANA O PELO FINO	0.33	4.54	0.05
6115290000	DE LAS DEMÁS MATERIAS TEXTILES	0.04	0.63	0.01
6115109000	LOS DEMÁS	0.02	0.12	0.01
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>848.49</b>	<b>10,300.64</b>	<b>100.00</b>

Tabla VI.20: Exportaciones 2011

Fuente: Banco Central del Ecuador. [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

De la información del Banco Central se desprende que las importaciones de calcetines de algodón son mayores que las exportaciones y que el mercado nacional no satisface esa demanda.

### Binomio producto-mercado

Los productos que se van a fabricar son medias para niños y adultos en tres tipos y se basan en los porcentajes de materia prima que inciden directamente en la calidad y precio del producto, estos son:

Media tipo 1 fibras sintéticas destinado al mercado nacional.

Media tipo 2 fibras sintéticas y naturales destinado al mercado nacional.

Media tipo 3 fibras naturales destinado al mercado nacional y extranjero.

## Segmentación

DATOS DE POBLACIÓN EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS									
PROVINCIAS	1990			2001			2010		
	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres
Azuay	506090	268139	237951	599546	319754	279792	712127	375083	337044
Bolívar	155088	78111	76977	169370	86214	83156	183641	93766	89875
Cañar	189347	99456	89891	206981	111971	95010	225184	119949	105235
Carchi	141482	71340	70142	152939	77105	75834	164524	83369	81155
Chimborazo	364682	189440	175242	403.632	212.965	190.667	458.581	239.180	219.401
Cotopaxi	276324	141125	135199	349.540	180.237	169.303	409.205	210.580	198.625
El Oro	412572	200999	211573	525.763	259.047	266.716	600.659	296.297	304.362
Esmeraldas	306628	149942	156686	385.223	188.073	197.150	534.092	262.780	271.312
Galapagos	9785	4249	5536	18.640	8.436	10.204	25.124	12.103	13.021
Guayas	2515146	1258700	1256446	3.309.034	1.660.636	1.648.398	3.645.483	1.829.569	1.815.914
Imbabura	265499	135239	130260	344.044	176.226	167.818	398.244	204.580	193.664
Loja	384698	194355	190343	404.835	207.240	197.595	448.966	228.172	220.794
Los Ríos	527559	255096	272463	650.178	314.899	335.279	778.115	380.016	398.099
Manabí	1031927	510679	521248	1.186.025	589.523	596.502	1.369.780	680.481	689.299
Morona Sant	84216	40670	43546	115.412	57.987	57.425	147.940	73.091	74.849
Napo	103387	48935	54452	79.139	38.855	40.284	103.697	50.923	52.774
Pastaza	41811	19806	22005	61.779	29.791	31.988	83.933	41.673	42.260
Pichincha	1756228	901056	855172	2.388.817	1.221.485	1.167.332	2.576.287	1.320.576	1.255.711
Sucumbios	76952	34536	42416	128.995	58856	70239	176472	83624	92848
Tungurahua	361980	185471	176509	441034	227521	213513	504583	259800	244783
Zamora Chín	66167	30994	35173	76601	36939	39662	91376	43924	47452
Zonas no del	70621	33439	37182	72588	34800	37788	32384	15228	17256

Tabla VI.21: Poblacion del Ecuador  
Elaborado por: Rosero, César .2012  
Fuente: INEC. <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>

De la información obtenida en el INEC se puede ver que la tasa poblacional ha disminuido debido también a la migración, pero se mantiene en crecimiento, y al haber salido del país la empresa Pinto deja libre un importante segmento que se está cubriendo con importaciones.

### Perfil del consumidor

Los segmentos de mercado a los que se enfoca la empresa es toda la población en general dividiéndoles en tres estratos sociales básicos alto, medio y bajo; para cada uno de ellos se producirá un tipo de media diferente, tipos 1, 2 y 3 con distintos tipos de porcentajes de materia prima sintética y natural.

## Tendencias de mercado

Las tendencias de consumo que se están generalizando en el país son la compra en centros comerciales y grandes puntos de distribución como son mercados mayoristas, dependiendo del segmento de la población dependerá el lugar donde compre y el precio que está dispuesto a pagar.

## Factores de Riesgo

### Análisis de la competencia

#### Descripción de la competencia

Nombre	Ubicación	Teléfono	Producto
Mecrisga	Otavalo	06 2921981	Caballeros, Niños, Damas, Deportivas y Mallas
Textidor	Ambato	03 2406337	Caballeros, Niños, Damas, Institucionales y Bebés
Punta Blanca	Atuntaqui	06 2910101	Caballeros, Niños, Damas, Deportivas y Mallas
Ramoli	Quito	02 2249584	Caballeros, Niños, Damas e Institucionales

Tabla VI.22: Competencia  
Elaborado por: Rosero, César .2012

<b>1</b> <b>NO-VARIX</b>  Mariana de Jesus y Alemania E4-05 Frente al Agua Potable Ecuador, Quito <b>+ Más ☎ Tel: (593) (2) 2553499</b> <a href="http://www.no-varix.com">www.no-varix.com</a>
<b>2</b> <b>FABRICA DE MEDIAS BAYTEX INC CIA.LTDA.</b>  <b>SAN ANTONIO DE IBARRA</b> Ecuador, San Antonio De Ibarra
<b>3</b> <b>TEXTILES EL RAYO</b>  <b>PANAMERICANA NORTE KM.12</b> Ecuador, Quito

<p><b>4 INDUSTRIA CALCETINERA VITE</b></p> <p><b>Carret. a Cotacachi</b> Ecuador, Otavalo</p>
<p><b>5 SOLO DE FABRICA MEDIAS GARDENIA</b></p> <p><b>MACHALA N54-202 Y JORGE PIEDRA P.2</b> Ecuador, Quito</p>
<p><b>6 FÁBRICA DE CALCETINES SHIRLEY</b></p> <p><b>Cdla.Rumiñahui s/n.</b> Ecuador, Otavalo</p>
<p><b>7 MALLAS PANTY PAMELA</b></p> <p><b>LULUMBAMBA LT.11 SAN ANTONIO DE PICHINCHA</b> Ecuador, Quito</p>
<p><b>8 DISTRIBUIDORA "MEDIAS"</b></p> <p><b>29 DE MAYO 606 Y LATACUNGA</b> Ecuador, Santo Domingo</p>
<p><b>9 INGESA</b></p> <p><b>AV.GRAL.ENRÍQUEZ S8-24 Y FRANCISCO BARBA, SECTOR DOS PUENTES</b> Ecuador, Quito</p>

Tabla VI.23: Competencia en internet  
Fuente: Guía textil. <http://www.guiatextilec.com/>

### Barreras de entrada

Aranceles e Impuestos de venta IVA ya que en ciertos segmentos de la población y algunas empresas comercializan sin este valor.

### Precio

#### Variables para la fijación del precio

Los precios se fijaran de acuerdo a los de la competencia.

### Determinación del precio

Se tomaran dos parámetros para fijar los precios:

- Fijar el precio añadiendo un margen de beneficio sobre el costo.
- Valor de mercado.

### Distribución y localización

Ecuador se caracteriza por tener una distribución muy fragmentada dentro del sector textil, sin embargo en los últimos años esta tendencia está cambiando, principalmente por el crecimiento de nuevos centros comerciales en las principales ciudades del país.

En general, los centros comerciales, suelen acoger a las principales cadenas de ropa del país así como las franquicias de ropa internacional, aunque también existen minoristas independientes, que aprovechan la sinergia generada por la atracción de público del centro comercial. El tipo de productos que se pueden encontrar son destinados por general a público con un poder adquisitivo medio, medio-alto y alto.

Como principales distribuidores de textil en Ecuador podríamos nombrar a Casa Tosi, De Prati, ETA Fashion. A parte también cabe resaltar la buena acogida que están teniendo la ropa comercializada por los hipermercados Megamaxi y Mi Comisariato, así como las tiendas con ropa de importación, principalmente China, donde los precios son asequibles para la población con rentas media-baja y baja.

## Proveedores

<p><b>Ponte Selva</b></p> <p><b>Ciudad:</b> Quito</p> <p><b>Dirección:</b> De los Guarumos E9-77 (428) y Av. 6 de Diciembre (sector El Inca)</p> <p><b>Contacto:</b> Sra. Mariella Güerini</p> <p><b>Teléfono:</b> (593-2) 246 0205 / 206 / 207</p> <p><b>Fax:</b> (593-2) 246 3709</p> <p><b>Página web:</b> <a href="http://www.ponteselva.com">www.ponteselva.com</a></p> <p><b>Correo Electrónico:</b> <a href="mailto:mariellaq@ponteselva.com.ec">mariellaq@ponteselva.com.ec</a></p> <p><b>Productos:</b> Artículos publicitarios, bolsilleros, bolsos, bramantes, camisetas, chompas, falso fleecce, fleecce, franela, gabardinas, gasa hidrófila, gorras, hilo algodón 100%, hilo chillo, hilo mezclilla, hilo nylon, hilo para calcetines, hilo para circulares, hilo para cosedora, hilo para velas, hilo poliéster 100%, hilo polyalgodón, hilo varios títulos, hilos open end, jersey, jersey publicitario, lencería de hogar, lienzos, lonas, mandiles, overoles, pantalones, pañal, piolas cableadas, piolas torcidas, piolas trenzadas, piquee, ropa deportiva, tejido de punto, telas planas, uniformes escolares, uniformes industriales.</p>	
<p><b>COLHILAZA</b></p> <p><b>Ciudad:</b> Quito</p> <p><b>Dirección:</b> Barrio El Rocío, Calle Los Ciruelos Oe4-161 y Los Eucaliptos (sector La Ofelia)</p> <p><b>Contacto:</b> Sra. Blanca Gómez</p> <p><b>Teléfono:</b> (593-2) 248 1968 / 247 6577</p> <p><b>Fax:</b> (593-2) 248 1967</p> <p><b>Página web:</b></p> <p><b>Correo Electrónico:</b> <a href="mailto:colhilaz@uio.satnet.net">colhilaz@uio.satnet.net</a></p> <p><b>Productos:</b> Hilos acrílicos 100%, hilos acrílicos con nylon cashmire, hilos acrílicos con nylon angora, hilo algodón viscosa, hilo algodón lycra®, hilo acrílico lana, hilos acrílicos con mohair, hilo poliéster 100%, hilo poliéster algodón, hilo poliéster viscosa.</p>	
<p><b>Elitrade</b></p> <p><b>Ciudad:</b> Quito</p> <p><b>Dirección:</b> Cóndor N45-08 y Brasil (subida al Bosque)</p> <p><b>Contacto:</b> Sr. Laurent Champenois</p> <p><b>Teléfono:</b> (593-2) 331 6931 / 243 2502</p> <p><b>Fax:</b></p> <p><b>Página web:</b> <a href="http://www.elitrade.com.ec">www.elitrade.com.ec</a></p> <p><b>Correo Electrónico:</b> <a href="mailto:gerencia@elitrade.com.ec">gerencia@elitrade.com.ec</a></p> <p><b>Productos:</b> Accesorios textiles, agujas, elasticos cubiertos, enconadora, filamentos recubiertos, hilos de acrílico, hilos de algodón regenerado, hilos de algodón virgen, hilos sintéticos varios, humidificadores, lana natural, máquinas circulares gran diametro, máquinas circulares para calcetería, máquinas circulares pequeño diametro bodysize, máquinas circulares seamless, máquinas de acabado para tejido de punto y calcetería, máquinas rectilíneas, nylon, poliéster, repalladoras, repuestos textiles mecánicos y electrónicos para toda la industria textil, sublimadoras, tinturadoras, vaporizadoras.</p>	

Gráfica VI.15: Proveedores en internet

Fuente: Guía textil. <http://www.guiatextilec.com/>

## Algodón

La producción de algodón en el Ecuador se encuentra localizada en las provincias de Guayas (47%) y Manabí (52%), aunque la segunda prácticamente absorbe dos tercios de la producción. También se encuentra producción en la provincia de Loja, que es básicamente de pequeñas explotaciones donde la materia prima se destina a la elaboración de artesanías típicas de la zona

Ecuaquímica **Quito**, la capital política del Ecuador, se encuentra la sucursal mayor, que administra la actividad comercial de Ecuaquímica para el mercado de la región Sierra y Oriente. Las bodegas abarcan más de 5000 metros cuadrados para el servicio de abastecimiento de nuestras tres divisiones.

Avda. Ilaló Km.1.5 entre Alondras y Cisnes - Vía El Tingo

Telf.: 02 – 2861690

Fax: 02 – 2861012

**Ambato**, situada en el centro del Ecuador, poseemos un almacén para exhibición, oficinas administrativas y bodegas.

Av. Bolivariana, vía Baños Km. 2.5

Telf.: 03- 2840497

## 1. HILO ELÁSTICO

GRUPO TEXTILES LEON

Calle Kappa 107 col. Industrial Delta, C.P. 37545

León Guanajuato-México

Tel. +52 (477) - 152 - 4800 / Fax. +52 (477) - 152 - 4801 °

INDUSTRIAL DAM

Especializada en la fabricación de Hilos Elásticos

Av. Agustín Gamarra 580, Urb. El Pino – San Luis

Lima – Perú

Teléfonos: 051-1-3260985 / 3260817

## Estrategias de Promoción

### Estrategia de captación de clientes

La promoción y publicidad no es muy elevada en este sector, excepto en las grandes cadenas de comercialización, tales como De Prati, ETA Fashion o los hipermercados Mi Comisariato y Megamaxi.

Este tipo de comercios utiliza principalmente el mailing como canal de información a través de los datos obtenidos con los diversos clubs de fidelización

y crédito. Aunque las nuevas franquicias internacionales también están optando por la utilización de las vallas comerciales, tanto en ciudad como en carretera.

La empresa creará una página web para promocionar los productos.

### Producto

#### Descripción del producto

Los productos son calcetines para Damas, Caballeros y Niños, en tres tipos de calidad:

Media tipo 1 fibras sintéticas destinado al mercado nacional.

Media tipo 2 fibras sintéticas y naturales destinado al mercado nacional.

Media tipo 3 fibras naturales destinado al mercado nacional y extranjero.

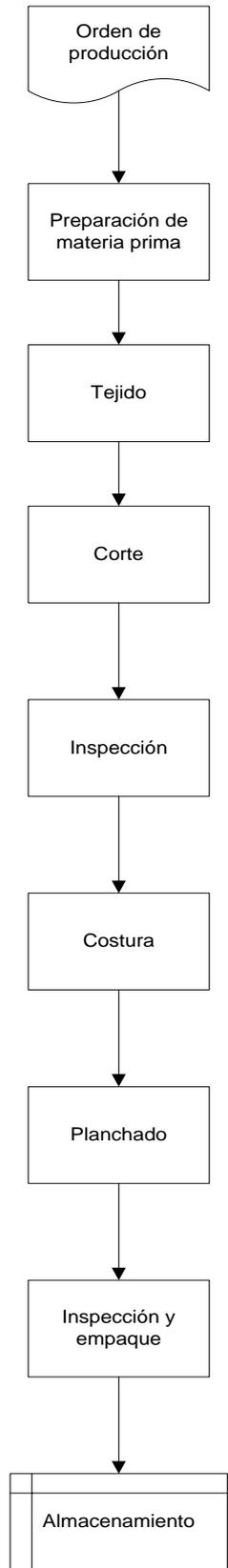
#### Diseño del producto

Los diseños de las medias se los hace en computador mediante un software que viene con la tejedora.

El empaque será con cinta de papel en el caso de las tipo 1 y 2 y en plástico para tipo 3.

#### Proceso productivo

#### Proceso de elaboración



Gráfica VI.15: Proceso de fabricación  
Elaborado: Rosero, César. 2012

### Capacidad instalada o tamaño

La capacidad de producción variará dependiendo del número y tipos de máquinas usadas y del tipo de medias producidos. La siguiente lista proporciona información pertinente para una capacidad de producción promedio de cada máquina.

#### MÁQUINA TEJEDORA DE PUNTO

##### A. Doble cilindrada

- Calcetines planos o con ribetes: 7-8 pares por hora
- Calcetines de felpa o deportivos: 5-6 pares por hora

##### B. Cilindrada simple

- Calcetines jacquard. 8-10 pares por hora
- Calcetines planos, de felpa o deportivos: 10-12 pares por hora

#### MÁQUINA COSEDORA DE CALCETINES

- A. Máquina de concadenación: 3-4 docenas por hora.

### Tecnologías necesarias para la producción

La maquinaria necesaria para la empresa son:

Área Administrativa: 4 Computadoras

Área de producción: 1 Compresor 5 hp

1 Caldero 5 bhp

8 Máquinas tejedoras

2 Máquinas costura

1 Máquina para planchado

### Cronograma de producción

De acuerdo a la demanda se planea tener meses de mayor producción en fechas antes de Navidad, ingreso a clases y fiestas como el día del padre.

### Control de calidad

Indica las características relevantes de la calidad del producto e indica las características y actividades del control de calidad que se llevará a cabo para asegurar la satisfacción del cliente.

### Equipos e infraestructura necesarios

<b>Asunto</b>	<b>descripción</b>	<b>unidades</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>total</b>
<b>Galpón</b>	Obra de galpones	300 m2	3	900
<b>Maquinaria</b>	Maquina Tejedora	8	1875	15000
	Maquina Costura	1	1500	1.500
	Maquina Planchado	1	1.000	2.000
	Compresor 5 hp	1	450	450
	Calderin 2bhp	1	1800	1800
<b>Muebles y Equipos de oficina.</b>	Computadoras	4	700	2800
	Muebles	1	1000	1000
<b>Vehículo</b>	Furgon para carga de	1	14.000	14.000

	mercadería			
<b>TOTAL</b>				34450

Tabla VI.23: Equipos

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Guía para llenar el plan de negocios emprendecuator. <http://www.emprendecuador.ec>

## MÁQUINA TEJEDORA DE PUNTO



PROVEEDOR:



**Nombre de empresa: Ruian Xiaohai Machinery Factory**

**Persona de contacto: Señorita. Linda**

**Dirección: Shangwang Industrial Zone, Ruian City, Zhejiang Province, China**

**Teléfono:**

**Fax: +86-577-65120959**

**No de móvil:**

**+86-13958823303**

**+86-13587506660**

**Página web:**

**www.cnmachinerycorp.com**

**www.cnmachinerycorp.es**

**www.cnmachinerycorp.fr**

**E-mail:**

**cn2008machine@gmail.com**

**PRECIO: \$ 1457**

### **PARÁMETROS TÉCNICOS DE MÁQUINA DE TEJER DE CALCETINES AUTOMÁTICA**

PARTE/MODO		XH- 6F	XH- 6F MP
Diámetro de cilindro		3 1/2"	3 3/4"
Rango de aguja		84~200N	84~156N
Velocidad de marcha		300~380PM	260~320PM
Power required	Motor de conducción	0.85KW	0.85KW
	Motor de abanico	0.75KW	0.75KW
	Caja de control	0.80KW	0.80KW
Espacio de piso en cm(W×A×A)		150×120×240cm	150×120×240cm
Peso neto		300kg	300kg
Peso bruto		350kg	350kg
Dimensión de embalaje en cm(W×A×A)		115×105×180cm	115×105×180cm

### **MÁQUINA DE COSTURA DE CALCETINES**



**PROVEEDOR**



**Nombre de empresa: Ruian Xiaohai Machinery Factory**

**Persona de contacto: Señorita. Linda**

**Dirección: Shangwang Industrial Zone,Ruian City,Zhejiang Province,China**

**Teléfono:**

**Fax: +86-577-65120959**

**No de móvil:**

**+86-13958823303**

**+86-13587506660**

**Página web:**

**www.cnmachinerycorp.com**

**www.cnmachinerycorp.es**

**www.cnmachinerycorp.fr**

**E-mail:**

**cn2008machine@gmail.com**

**PRECIO:\$ 1215**

### **PARÁMETROS TÉCNICOS DE MÁQUINA DE TEJER DE CALCETINES AUTOMÁTICA**

Capacidad de producción	300-350 parejas/hora
Ámbito de aplicación	80-240 agujas
Potencia	Potencia de máquina: 250w/220v 50hz Potencia de colector de polvo: 430w/220v 50hz
Dimensiones(mm)	970×460×1750

La empresa iniciaría con el arrendamiento de un galpón de 300 metros cuadrados.

#### Requerimientos de mano de obra

<b>CARGO</b>	<b>SUELDO (mensual)</b>	<b>BENEFICIOS DE LEY (anual)</b>	<b>IESS (mensual)</b>	<b>FONDO DE RESERVA ( mensual)</b>
Gerente	1200	1492	133.8	100
Jefe Financiero	700	992	78.05	58.33
Jefe de Producción	700	992	78.05	58.33
Jefe de Ventas	700	992	78.05	58.33
Vendedor 1	300	592	33.45	25
Vendedor 2	300	592	33.45	25

Operador 1	300	592	33.45	25
Operador 2	300	592	33.45	25

Tabla VI.24: Mano de Obra

Elaborado por: Rosero, César. 2012

### Requerimientos de insumos productivos

#### Materia Prima

- Nylon.
- Algodón.
- Acrílico.
- Poliéster.
- Hilo elástico.
- Hilo de alpaca.
- Papel de empaque
- Fundas de empaque
- Combustible
- Energía eléctrica
- Cinta de embalaje
- Fundas para paquetes

### Seguridad industrial y medio ambiente

#### Normativa de prevención de riesgos

Se implementará a corto plazo un Sistema de seguridad y salud ocupacional del IESS.

#### Normativa ambiental

Al implementar políticas ambientales y principios de tecnologías limpias será relativamente fácil cumplir con las ordenanzas y leyes ambientales, además se buscará la certificación ISO 14000.

## Financiero

Para la elaboración de los índices financieros se utilizó la hoja de Excel de la CFN.



Gráfica VI.17: Hoja de cálculo CFN

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

Sistema de cobros y pagos

**POLITICA COBROS, PAGOS Y EXISTENCIAS**

	<b>DIAS</b>	
<b>Factor Caja</b>	<b>33</b>	
<b>Crédito a clientes (locales)</b>	<b>30</b>	
<b>Crédito a clientes (extranjero)</b>	<b>0</b>	
<b>Crédito de proveedores</b>	<b>15</b>	
<b>Inventario de productos terminados</b>	<b>10</b>	
<b>Inventario de materias primas</b>	<b>7</b>	
<b>Inventario de materiales indirectos</b>	<b>0</b>	
<b>Periodos de amortización de activos diferidos</b>	<b>5</b>	<b>AÑO</b>

Tabla VI.25: Política de cobros

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

Presupuesto de ingresos y costos

Presupuesto de ingresos.

<b>VENTAS DEL PROYECTO</b>							
USD							
		2	3	4	5	6	
MERCADO LOCAL		167.016,00	242.586,00	318.156,00	393.726,00	469.296,00	1.590.780,00
MERCADO EXTERNO		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL ESTIMADOS POR VENTAS</b>		<b>167.016,00</b>	<b>242.586,00</b>	<b>318.156,00</b>	<b>393.726,00</b>	<b>469.296,00</b>	<b>1.590.780,00</b>
<b>CAPACIDAD INSTALADA</b>							
Caballeros 1	Pares	34.400,00	34.400,00	34.400,00	34.400,00	34.400,00	
Caballeros 2	Pares	34.400,00	34.400,00	34.400,00	34.400,00	34.400,00	
Caballeros 3	Pares	69.000,00	69.000,00	69.000,00	69.000,00	69.000,00	
Damas 1	Pares	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	
Damas 2	Pares	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	
Niños 1	Pares	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	

Tabla VI.26: Presupuesto de ingresos

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Presupuesto de costos

### RESUMEN DE COSTOS Y GASTOS USD

PERIODO:	2	3	4	5	6
<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION</b>					
Mano de obra directa	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00
Materiales directos	56.281,20	72.175,80	88.070,40	103.965,00	119.859,60
Imprevistos % 1,0%	634,81	793,76	952,70	1.111,65	1.270,60
<b>Subtotal</b>	<b>64.116,01</b>	<b>80.169,56</b>	<b>96.223,10</b>	<b>112.276,65</b>	<b>128.330,20</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION</b>					
Costos que representan desembolso:					
Mano de obra indirecta	31.200,00	31.200,00	31.200,00	31.200,00	31.200,00
Materiales indirectos	204,25	286,00	368,00	449,25	531,25
Suministros y servicios	6.960,00	6.960,00	6.960,00	6.960,00	6.960,00
Mantenimiento y seguros	3.995,00	3.995,00	3.995,00	3.995,00	3.995,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imprevistos % 1,0%	423,59	424,41	425,23	426,04	426,86
Parcial	42.782,84	42.865,41	42.948,23	43.030,29	43.113,11
Costos que no representan desembolso:					
Depreciaciones	6.475,00	6.475,00	6.475,00	6.475,00	6.475,00
Amortizaciones	1.674,52	1.674,52	1.674,52	1.674,52	1.674,52
<b>Subtotal</b>	<b>50.932,37</b>	<b>51.014,93</b>	<b>51.097,75</b>	<b>51.179,82</b>	<b>51.262,64</b>
<b>Subtotal</b>	<b>50.932,37</b>	<b>51.014,93</b>	<b>51.097,75</b>	<b>51.179,82</b>	<b>51.262,64</b>
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b> % depreciación imputado	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Gastos que representan desembolso:					
Remuneraciones	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00	14.400,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantenimiento y seguros	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imprevistos 1,0%	144,60	144,60	144,60	144,60	144,60
Parcial	14.604,60	14.604,60	14.604,60	14.604,60	14.604,60
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciaciones	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Amortizaciones	3.460,46	3.460,46	3.460,46	3.460,46	3.460,46
<b>Subtotal</b>	<b>19.065,06</b>	<b>19.065,06</b>	<b>19.065,06</b>	<b>19.065,06</b>	<b>19.065,06</b>
<b>GASTOS DE VENTAS</b> % depreciación imputado	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Gastos que representan desembolso:					
Remuneraciones	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00	15.600,00
Comisiones sobre ventas 1,0%	1.670,16	2.425,86	3.181,56	3.937,26	4.692,96
Promoción	3.000,00	3.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imprevistos 1,0%	202,70	210,26	207,82	215,37	222,93
Parcial	20.472,86	21.236,12	20.989,38	21.752,63	22.515,89
Gastos que no representan desembolso:					
Depreciaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Subtotal</b>	<b>20.472,86</b>	<b>21.236,12</b>	<b>20.989,38</b>	<b>21.752,63</b>	<b>22.515,89</b>
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>12.427,38</b>	<b>8.341,67</b>	<b>4.255,95</b>	<b>595,83</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>167.013,68</b>	<b>179.827,34</b>	<b>191.631,24</b>	<b>204.869,99</b>	<b>221.173,78</b>

Tabla VI.27: Presupuesto de costos

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Estado proforma de pérdidas y ganancias

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO											
USD											
	2		3		4		5		6		
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	
Ventas Netas	167.016,00	100,00	242.586,00	100,00	318.156,00	100,00	393.726,00	100,00	469.296,00	100,00	
Costo de Ventas	110.409,04	66,11	129.085,32	53,21	145.221,69	45,64	161.357,30	40,98	177.493,66	37,82	
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>56.606,96</b>	<b>33,89</b>	<b>113.500,68</b>	<b>46,79</b>	<b>172.934,31</b>	<b>54,36</b>	<b>232.368,70</b>	<b>59,02</b>	<b>291.802,34</b>	<b>62,18</b>	
Gastos de ventas	20.472,86	12,26	21.236,12	8,75	20.989,38	6,60	21.752,63	5,52	22.515,89	4,80	
Gastos de administración	19.065,06	11,42	19.065,06	7,86	19.065,06	5,99	19.065,06	4,84	19.065,06	4,06	
<b>UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL</b>	<b>17.069,03</b>	<b>10,22</b>	<b>73.199,50</b>	<b>30,17</b>	<b>132.879,87</b>	<b>41,77</b>	<b>191.551,01</b>	<b>48,65</b>	<b>250.221,39</b>	<b>53,32</b>	
Gastos financieros	12.427,38	7,44	8.341,67	3,44	4.255,95	1,34	595,83	0,15	0,00	0,00	
Otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>UTILIDAD (PERDIDA) ANTES PARTICIPACION</b>	<b>4.641,65</b>	<b>2,78</b>	<b>64.857,83</b>	<b>26,74</b>	<b>128.623,92</b>	<b>40,43</b>	<b>190.955,18</b>	<b>48,50</b>	<b>250.221,39</b>	<b>53,32</b>	
Participación utilidades	696,25	0,42	9.728,67	4,01	19.293,59	6,06	28.643,28	7,27	37.533,21	8,00	
Corpei	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>UTILIDAD (PERDIDA) ANTES IMP RENTA</b>	<b>3.945,41</b>	<b>2,36</b>	<b>55.129,16</b>	<b>22,73</b>	<b>109.330,33</b>	<b>34,36</b>	<b>162.311,90</b>	<b>41,22</b>	<b>212.688,18</b>	<b>45,32</b>	
Impuesto a la renta	25,00%	986,35	0,59	13.782,29	5,68	27.332,58	8,59	40.577,97	10,31	53.172,04	11,33
<b>UTILIDAD (PERDIDA) NETA</b>	<b>2.959,05</b>	<b>1,77</b>	<b>41.346,87</b>	<b>17,04</b>	<b>81.997,75</b>	<b>25,77</b>	<b>121.733,92</b>	<b>30,92</b>	<b>159.516,13</b>	<b>33,99</b>	

Rentabilidad sobre:					
Ventas Netas	1,77%	17,04%	25,77%	30,92%	33,99%
Utilidad Neta/Activos (ROA)	2,38%	27,37%	37,32%	35,17%	30,23%
Utilidad Neta/Patrimonio (ROE)	10,77%	60,08%	54,37%	44,66%	36,92%
Porcentaje de reparto de utilidades	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Utilidades repartidas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reserva legal	295,91	4.134,69	8.199,78	12.173,39	15.951,61

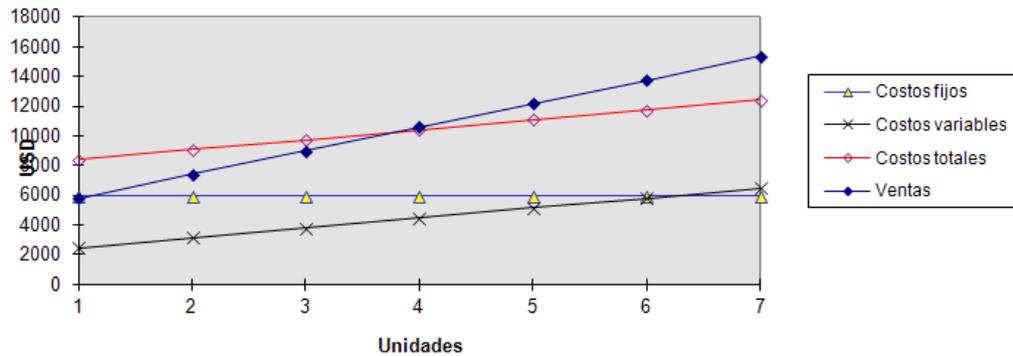
Tabla VI.28: Estado de pérdidas y ganancias

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Análisis de punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL  
PRODUCTO 1

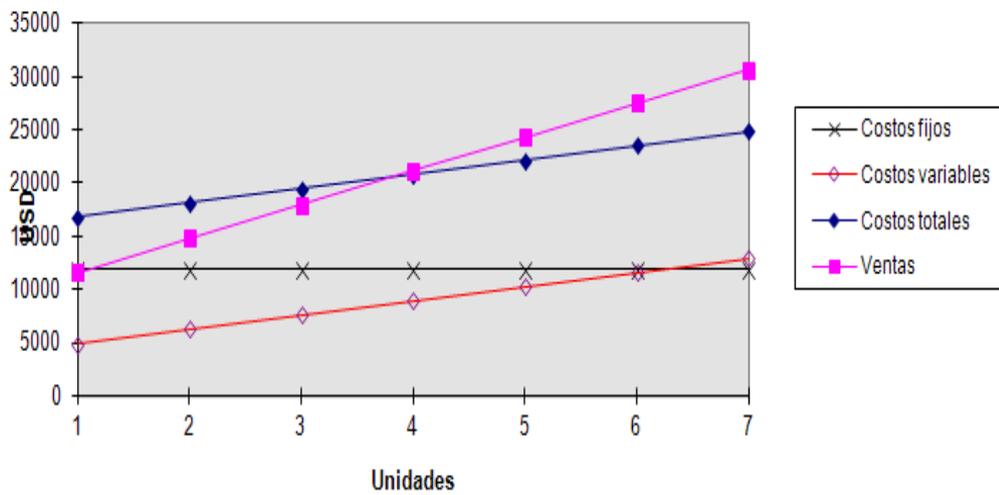


Gráfica VI.18: Producto 1

Elaborado por: Rosero, César. 2012

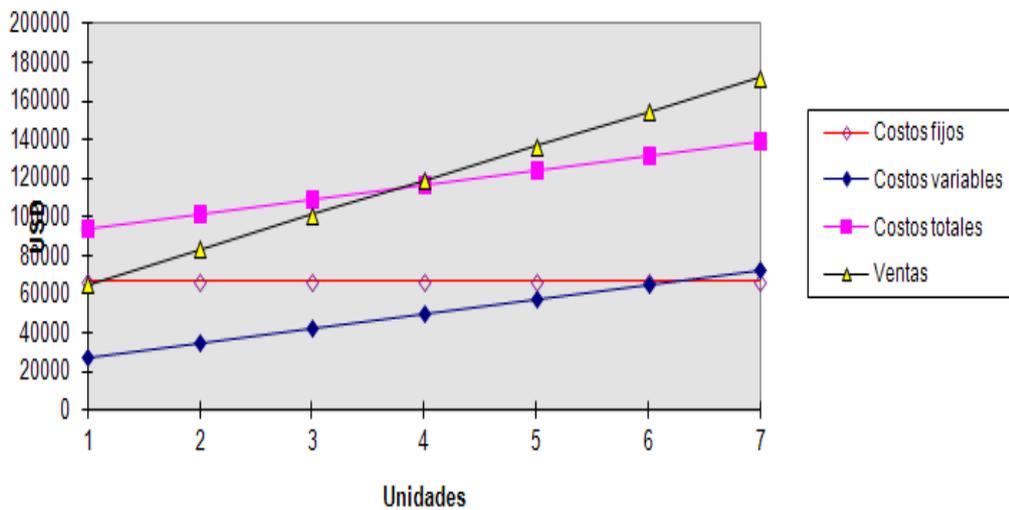
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

### PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL PRODUCTO 2



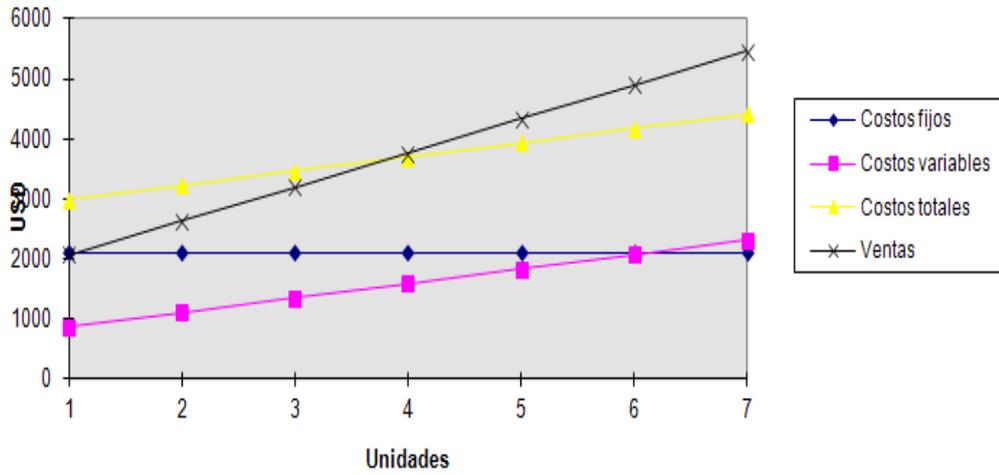
Grafica VI.19: Producto 2s  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

### PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL PRODUCTO 3



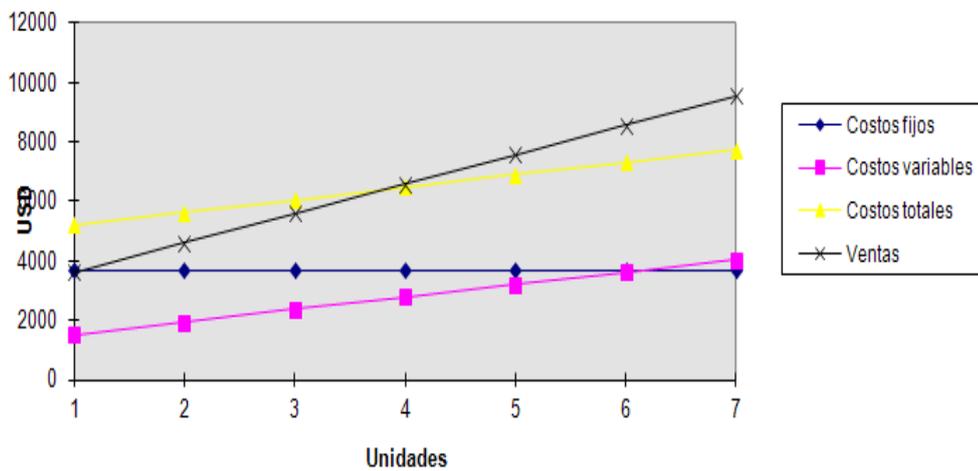
Gráfica VI.20: Producto 3  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

**PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL  
PRODUCTO 4**



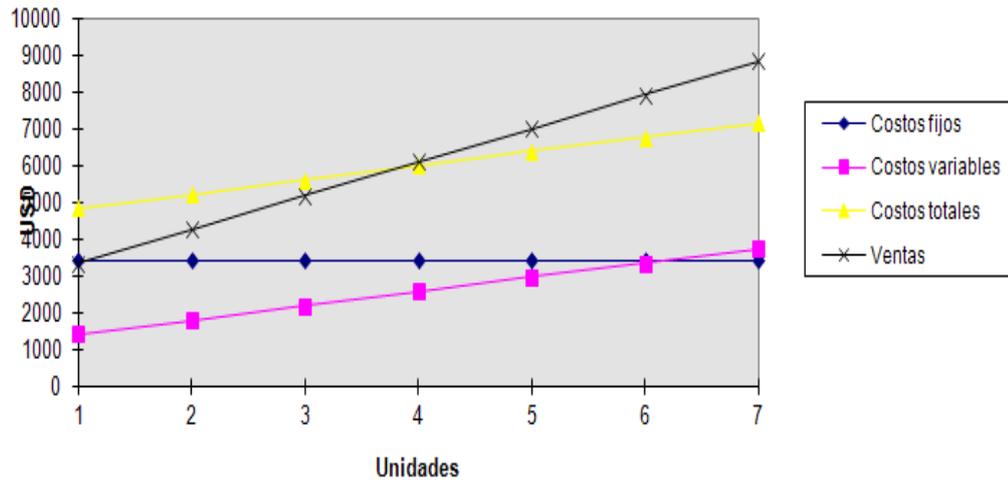
Grafica VI.21: Producto 4  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

**PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL  
PRODUCTO 5**



Grafica VI.22: Producto 5  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

### PUNTO DE EQUILIBRIO - PRIMER AÑO OPERACIONAL PRODUCTO 6



Grafica VI.23: Producto 6  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

### Plan de financiamiento

El plan de financiamiento esta realizado con un crédito a la CFN y un porcentaje con fondos propios.

FINANCIAMIENTO		PREOPERAT.	TOTAL
		1	
<b>FINANCIAMIENTO PROPIO</b>		24.519,27	
Plan de Inversiones		24.519,27	24.519,27
Capital (Amortización) Preoperacional		0,00	0,00
<b>FINANCIAMIENTO DE TERCEROS</b>			
- Crédito de proveedores		0,00	
- Crédito de Instituciones Financieras 1		130.000,00	
- Crédito de Instituciones Financieras 2		0,00	
- Crédito de Instituciones Financieras 3		0,00	
<b>SUBTOTAL</b>		130.000,00	130.000,00
<b>TOTAL FINANCIAMIENTO</b>		154.519,27	154.519,27
<b>DIFERENCIA</b>		0,00	0,00

CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO PROPUESTO	
CREDITO DE PROVEEDORES DE ACTIVOS FIJOS	USD
Proveedor	X
Monto	0,00
Intereses del crédito de largo plazo (anual)	0,00%
Plazo	0
Período de gracia TOTAL	0
Período de gracia PARCIAL	0
Período de solicitud de crédito	0,0
Período (año/semestre) de solicitud del crédito	0

Asignar periodos en las tablas

Tipo de tabla de

Tabla VI.29: Plan de financiamiento  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Estado Balance General

### BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO USD

	Saldos iniciales	2	3	4	5	6
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
Caja y bancos	45,60	-36.391,18	-5.788,87	66.751,18	194.078,67	382.178,43
Inversiones temporales		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas y documentos por cobrar mercado local		13.918,00	20.215,50	26.513,00	32.810,50	39.108,00
Cuentas y documentos por cobrar mercado extranjero		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inventarios:						
Productos terminados	0,00	4.639,33	6.738,50	8.837,67	10.936,83	13.036,00
Productos en proceso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materias primas	1.094,36	1.403,42	1.712,48	2.021,54	2.330,60	0,00
Materiales indirectos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>1.139,95</b>	<b>-16.430,43</b>	<b>22.877,61</b>	<b>104.123,39</b>	<b>240.156,61</b>	<b>434.322,43</b>

### BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO USD

	Saldos iniciales	2	3	4	5	6
<b>ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS</b>						
Terreno	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
Fomento Agrícola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maquinaria	20.750,00	20.750,00	20.750,00	20.750,00	20.750,00	20.750,00
Vehículo	14.000,00	14.000,00	14.000,00	14.000,00	14.000,00	14.000,00
Construcción	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO USD

	Saldos iniciales	2	3	4	5	6
<b>ACTIVOS FIJOS ADMINISTRACION Y VENTAS</b>						
Muebles y Equipos de oficina	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal activos fijos	127.750,00	127.750,00	127.750,00	127.750,00	127.750,00	127.750,00
(-) depreciaciones		7.475,00	14.950,00	22.425,00	26.900,00	34.375,00
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS NETOS</b>	<b>127.750,00</b>	<b>120.275,00</b>	<b>112.800,00</b>	<b>105.325,00</b>	<b>100.850,00</b>	<b>93.375,00</b>
<b>ACTIVO DIFERIDO</b>	<b>25.674,92</b>	<b>25.674,92</b>	<b>25.674,92</b>	<b>25.674,92</b>	<b>25.674,92</b>	<b>25.674,92</b>
Amortización acumulada		5.134,98	10.269,97	15.404,95	20.539,93	25.674,92
<b>TOTAL ACTIVO DIFERIDO NETO</b>	<b>25.674,92</b>	<b>20.539,93</b>	<b>15.404,95</b>	<b>10.269,97</b>	<b>5.134,98</b>	<b>0,00</b>
<b>OTROS ACTIVOS</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>154.564,87</b>	<b>124.384,51</b>	<b>151.082,56</b>	<b>219.718,35</b>	<b>346.141,59</b>	<b>527.697,43</b>

### BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO USD

	Saldos iniciales	2	3	4	5	6
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
Obligaciones de corto plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porción corriente deuda largo plazo	0,00	37.142,86	37.142,86	18.571,43	0,00	0,00
Cuentas y documentos por pagar proveedores	45,60	2.366,44	3.032,12	3.697,81	4.363,47	4.919,18
Gastos acumulados por pagar	0,00	1.682,60	23.510,96	46.626,17	69.221,25	90.705,25
<b>TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES</b>	<b>45,60</b>	<b>41.191,89</b>	<b>63.685,94</b>	<b>68.895,41</b>	<b>73.584,72</b>	<b>95.624,43</b>
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>130.000,00</b>	<b>55.714,29</b>	<b>18.571,43</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL DE PASIVOS</b>	<b>130.045,60</b>	<b>96.906,18</b>	<b>82.257,37</b>	<b>68.895,41</b>	<b>73.584,72</b>	<b>95.624,43</b>

<b>BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO</b>						
USD						
	Saldos iniciales	2	3	4	5	6
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital social pagado	24.519,27	24.519,27	24.519,27	24.519,27	24.519,27	24.519,27
Reserva legal	0,00	0,00	295,91	4.430,59	12.630,37	24.803,76
Futuras capitalizaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad (pérdida) retenida	0,00	0,00	2.663,15	39.875,33	113.673,30	223.233,84
Utilidad (pérdida) neta	0,00	2.959,05	41.346,87	81.997,75	121.733,92	159.516,13
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>24.519,27</b>	<b>27.478,33</b>	<b>68.825,19</b>	<b>150.822,94</b>	<b>272.556,87</b>	<b>432.073,00</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>154.564,87</b>	<b>124.384,51</b>	<b>151.082,56</b>	<b>219.718,35</b>	<b>346.141,59</b>	<b>527.697,43</b>

Tabla VI.30: Balance General  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Evaluación



La presente hoja tiene como objetivo presentar una evaluación financiera del proyecto en función de los resultados obtenidos en las proyecciones, sobre la base de la información ingresada por el usuario. Cabe destacar que para una correcta evaluación es necesario contemplar los siguientes aspectos:

- a) Calidad de la información.
- b) Definición de los supuestos (variables endógenas del proyecto), considerando los siguientes parámetros:
  - 1) Conservadores
  - 2) Confiables (creíbles)
  - 3) Coherentes entre sí

Cabe destacar que la metodología de diseño y evaluación de proyectos es sólo una herramienta que facilita la TOMA DE DECISIONES, por lo que no se puede sustituir el criterio (experiencia y conocimientos) que debe tener el Proyectista con el fin de aceptar o no una inversión, por lo que la evaluación que se realiza en la presente hoja deberá ser considerada como una guía para el profesional que utilice el modelo de la CORPORACION FINANCIERA NACIONAL.

<b>Valor Actual Neto</b>	El VAN es positivo, ACEPTAR
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	La TIRF es superior a la Tasa de Descuento, ACEPTAR
<b>Flujo Operacional</b>	El proyecto no tiene flujo operacional negativo en ningún período, ACEPTAR
<b>Saldo final de caja</b>	Existe déficit en el saldo final de caja, el proyecto presentará problemas operacionales
<b>Capital de trabajo inicial</b>	El capital de trabajo preoperacional es positivo, el proyecto puede iniciar operaciones
<b>Índice de Capital de Trabajo</b>	En un período el índice de Capital de Trabajo es negativo, OBSERVAR
<b>Apalancamiento inicial</b>	El nivel de endeudamiento se encuentra en el límite aceptable
<b>Coefficiente Beneficio/Costo</b>	El Coeficiente Beneficio/Costo es superior a UNO, ACEPTAR
<b>Utilidad Neta</b>	El proyecto presenta Utilidad Neta positiva, sin embargo tiene déficit en Flujo de Caja, RECHAZAR
<b>Capacidad Utilizada</b>	En un período operacional la Capacidad Utilizada es MAYOR a la Capacidad Instalada definida
<b>Patrimonio</b>	En todos los períodos el Patrimonio es Positivo; ACEPTAR
<b>Patrimonio vs. Activo Diferido</b>	Si el proyecto castiga el Activo Diferido, el Patrimonio sigue siendo positivo; ACEPTAR
<b>Total Créditos/Inversión</b>	El total de Créditos que financian el proyecto es inferior a la Inversión Inicial

Grafica VI.24: Evaluación  
Elaborado por: Rosero, César. 2012  
Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

## Tasa interna de retorno

TASA INTERNA DE RETORNO DEL INVERSIONISTA (TIRI)	VIDA UTIL					5
FLUJO DE FONDOS	PREOPER.	2	3	4	5	
Aporte de los accionistas	-24.519,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo neto generado + dividendos repartidos	0,00	-36.436,78	30.602,31	72.540,05	127.327,49	
Valor de recuperación:						
Inversión fija		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Flujo Neto (precios constantes)</b>	<b>-24.519,27</b>	<b>-36.436,78</b>	<b>30.602,31</b>	<b>72.540,05</b>	<b>127.327,49</b>	
<b>Flujo de caja acumulativo</b>	<b>-24.519,27</b>	<b>-60.956,05</b>	<b>-30.353,74</b>	<b>42.186,31</b>	<b>169.513,80</b>	
<b>TIRI precios constantes:</b>	<b>85,12%</b>					

Tabla VI.31: TIR 1

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA (TIRF)	VIDA UTIL						5 AÑO
FLUJO DE FONDOS	PREOPER.	2	3	4	5	6	
Inversión fija	-127.750,00	0,00	0,00	0,00	-3.000,00	0,00	
Inversión diferida	-25.674,92						
Capital de operación	-1.094,36						
Participación de trabajadores		0,00	-696,25	-9.728,67	-19.293,59	-28.643,28	
Impuesto a la renta		0,00	-986,35	-13.782,29	-27.332,58	-40.577,97	
Flujo operacional (ingresos - egresos)	-1.048,76	13.133,46	77.769,43	137.449,82	196.120,92	257.321,01	
Valor de recuperación:							
Inversión fija		0,00	0,00	0,00	0,00	93.375,00	
Capital de trabajo		0,00	0,00	0,00	0,00	1.094,36	
<b>Flujo Neto (precios constantes)</b>	<b>-155.568,03</b>	<b>13.133,46</b>	<b>76.086,83</b>	<b>113.938,86</b>	<b>146.494,75</b>	<b>282.569,12</b>	
<b>Flujo de caja acumulativo</b>	<b>-155.568,03</b>	<b>-142.434,57</b>	<b>-66.347,73</b>	<b>47.591,12</b>	<b>194.085,87</b>	<b>476.654,99</b>	
<b>TIRF precios constantes:</b>	<b>46,16%</b>						

Tabla VI.32: TIR 2

Elaborado por: Rosero, César. 2012

Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

Período de recuperación de la inversión

**INDICES FINANCIEROS**

<i>Período</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<i>Promedio</i>
<b>Composición de activos</b>				
Activo corriente/activos totales	-13,2%	15,1%	47,4%	16,4%
Activo fijo/activos totales	96,7%	74,7%	47,9%	73,1%
Activo diferido/activos totales	16,5%	10,2%	4,7%	10,5%
Otros activos/activos totales	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Apalancamiento</b>				
Pasivos totales/activos totales	77,9%	54,4%	31,4%	54,6%
Pasivos corrientes/activos totales	33,1%	42,2%	31,4%	35,5%
Patrimonio/activos totales	22,1%	45,6%	68,6%	45,4%

**INDICES FINANCIEROS**

<i>Período</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<i>Promedio</i>
<b>Composición de costos y gastos</b>				
Costos directos/costos y gastos totales	38,4%	44,6%	50,2%	44,4%
Costos indirectos/costos y gastos totales	30,5%	28,4%	26,7%	28,5%
Gastos administrativos/costos y gastos totales	11,4%	10,6%	9,9%	10,7%
Gastos de ventas/costos y gastos totales	12,3%	11,8%	11,0%	11,7%
Gastos financieros/costos y gastos totales	7,4%	4,6%	2,2%	4,8%
Costo de ventas/costos y gastos totales	66,1%	71,8%	75,8%	71,2%
Costo materia prima/costos y gastos totales	33,7%	40,1%	46,0%	39,9%
Costo materiales indirectos/costos y gastos totales	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
Costo suministros y servicios/costos y gastos totales	4,2%	3,9%	3,6%	3,9%
Costo mano obra directa/costos y gastos totales	4,3%	4,0%	3,8%	4,0%
Costo mano obra indirecta/costos y gastos totales	18,7%	17,3%	16,3%	17,4%
Gastos personal administ./costos y gastos totales	8,6%	8,0%	7,5%	8,0%
Gastos personal ventas/costos y gastos totales	9,3%	8,7%	8,1%	8,7%
Total remuneraciones/costos y gastos totales	41,0%	38,0%	35,7%	38,2%

**INDICES FINANCIEROS**

<i>Período</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<i>Promedio</i>
<b>Liquidez</b>				
USD				
Flujo operacional	13.133,5	77.769,4	137.449,8	76.117,6
Flujo no operacional	(49.570,2)	(47.167,1)	(64.909,8)	(53.882,4)
Flujo neto generado	(36.436,8)	30.602,3	72.540,0	22.235,2
Saldo final de caja	(36.391,2)	(5.788,9)	66.751,2	8.190,4
Requerimientos de recursos frescos	49.221,3	20.319,8	0,0	23.180,3
Capital de trabajo	(57.622,3)	(40.808,3)	35.228,0	(21.067,6)
Índice de liquidez (prueba ácida)	(0,4)	0,4	1,5	0,5
Índice de solvencia	(0,5)	0,2	1,4	0,3

**INDICES FINANCIEROS**

<i>Período</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Promedio</i>
<b>Retorno</b>				
Tasa interna de retorno financiera (TIRF)	46,16%			
Tasa interna de retorno del inversionista (TIRI)	85,12%			
Valor actual neto (VAN)	251.351,03	USD		
Periodo de recuperación (nominal)	2,58	AÑO		
Coficiente beneficio/costo	2,62			
Utilidad neta/patrimonio (ROE)	10,77%	60,08%	54,37%	41,74%
Utilidad neta/activos totales (ROA)	2,38%	27,37%	37,32%	22,36%
Utilidad neta/ventas	1,77%	17,04%	25,77%	14,86%
Punto de equilibrio	Punto de Equilibrio 100,00%	58,80%	40,04%	66,28%
Cobertura de intereses	1,4	8,8	31,2	13,8
<b>Rotaciones</b>				
Rotación cuentas por cobrar	12,0	14,2	13,6	13,3
Rotación de inventarios	15,8	10,0	9,2	11,7
<b>Sociales</b>				
	USD			
Sueldos y salarios	68.400,00	68.400,00	68.400,00	68.400,00
Valor agregado	85.469,03	141.599,50	201.279,87	142.782,80
Generación de divisas	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de oportunidad	12,00%	AÑO		

Tabla VI.33: Índices Financieros  
 Elaborado por: Rosero, César. 2012  
 Fuente: Hoja de evaluación de proyectos de la CFN

### 6.8. Previsión de la evaluación

El proyecto cuando se lo ejecute deberá ser evaluado semanal, mensual y trimestralmente de acuerdo al cronograma de puesta en marcha que se encuentra adjunto al proyecto (Anexo 2).

## **Materiales de referencia**

### Bibliografía.

ELONKA, S.M. 1987. Operación de Plantas Industriales. 2 -134 p.

MAYNARD, Harold. "Manual del Ingeniero Industrial", McGraw Hill, 2002.

NARANJO, Galo, "Tutoría de la Investigación Científica", Diemerino.

RIGGS, James. "Sistemas de Producción", Limusa, 1998.

SALTOS, Héctor., "Diseño de Proyectos y Evaluación de Impacto", Imprenta de la Universidad Técnica de Ambato, 2001.

SPANG CHAIN, Nassir,. "Preparación y Evaluación de Proyectos", McGraw Hill, 1996

ZAROR ZAROR, Claudio. "Introducción de la Ingeniería Ambiental para la industria de procesos", 2000

DOMINGUEZ, Pablo. Módulo de Gestión Ambiental.

### Linkografía

Guía para llenar el plan de negocios emprendecuator,  
<http://www.emprendecuador.ec>

Emprendimiento, <http://www.gerencie.com/emprendimiento.html>

PYMES, <http://www.unep.org/>

Banco Central del Ecuador, [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos. [www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec)

Consejo Nacional para el uso eficiente de la energía, [www.cnuee.gob.mx](http://www.cnuee.gob.mx)

**Anexos**

**Anexo 1**

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA DE ALIMENTOS**

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

**Encuesta dirigida a personas que administran tres empresas y dirigen procesos de producción de calcetines de la ciudad de Ambato**

**Objetivo ;** Identificar la tecnología y los procesos que se utiliza en la confección de calcetines de tres empresas de la ciudad de Ambato

Fecha de aplicación.....Empresa No .....

Instructivo: Leo detenidamente la pregunta. Marque con una X la respuesta que considere verdadera

Investigador. Ing. César Rosero

**ITEMS**

- 1.- ¿Posee usted conocimientos sobre producción más limpia?  
SI ( ) NO ( )
- 2.- ¿Cuándo se creó la empresa se implemento procesos limpios de producción?  
SI ( ) NO ( )
- 3.- ¿Se ha realizado mediciones de emisiones de CO2 en la empresa?  
Siempre ( )  
Ocasionalmente ( )  
Nunca ( )
- 4.- ¿Se ha cuantificado la cantidad de desechos sólidos que generan la empresa?  
SI ( ) NO ( )
- 5.- ¿Se ha cuantificado la cantidad de agua que se utiliza en el proceso de fabricación?  
SI ( ) NO ( )
- 6.- ¿Existe desperdicio de recursos en su empresa?

- Mucho ( )
- Poco ( )
- Nada ( )

7.- ¿Cree usted que ahorrando recursos la empresa se volvería más competitiva?

- Si ( ) No ( ) .

8.-¿Conoce usted las normativas y leyes ambientales del país?

Si ( ) No ( )

9.- ¿Cree usted que la calidad del producto se podría mejorar al implementar nuevas tecnología y procesos más limpios ?

Si ( ) No ( )

10.- ¿Se han determinado las pérdidas energéticas en los procesos productivos de la empresa?

Si ( ) No ( )

11.- ¿Se encuentran establecidos por áreas y/o por procesos todos los parámetros de control de calidad del producto?

Todos ( )  
 Algunos ( )  
 Ninguno ( )

12.- ¿Cree usted que la aplicación de producción más limpia en los procesos productivos de la empresa ahorrará recursos a la empresa?

Si ( )  
 No ( )

13.- ¿Cree usted que la aplicación de producción más limpia desde la creación de la empresa hubiese acelerado el retorno de la inversión?

Si ( )  
 No ( )

14.- ¿Está dispuesto usted en un futuro implementar producción más limpia en su empresa?

Si ( )  
 No ( )

Gracias por su colaboración.

## Anexo 2

### Cronograma de actividades

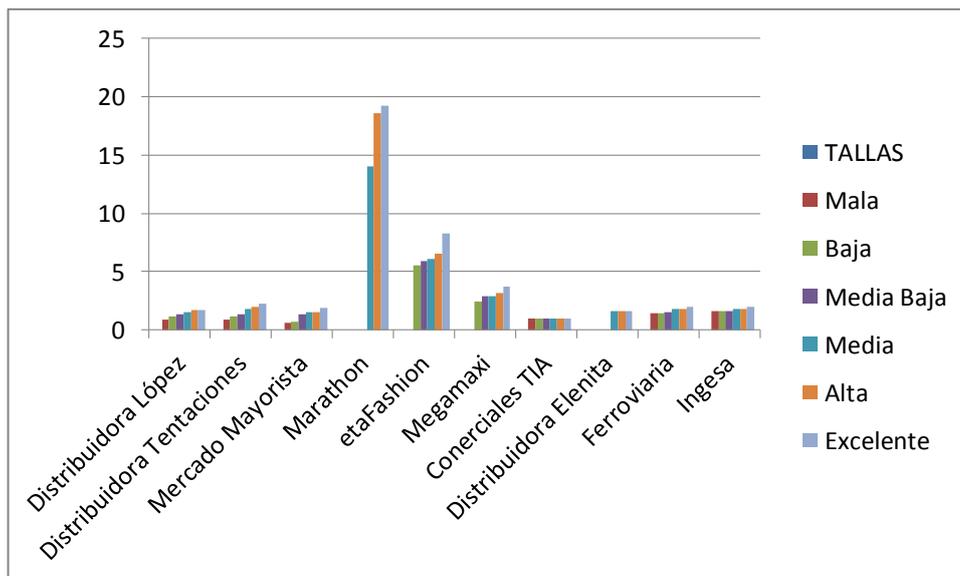
No.	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
		1	Solicitud de crédito	▬		
2	Contacto con proveedores		▬			
3	Búsqueda de terreno		▬			
4	Recepción de Recursos económicos			▬		
5	Compra de equipos				▬	
6	Compra de instalaciones				▬	
7	Adecuación de instalaciones					▬
8	Instalación de equipos					▬
9	Puesta en marcha					▬

### Anexo 3

#### Estudio de mercado

	TALLAS	CALIDAD					
		Mala	Baja	Media Baja	Media	Alta	Excelente
Distribuidora López	unica 10-12	0,85	1,1	1,35	1,5	1,65	1,7
Distribuidora Tentaciones	unica 10-12	0,9	1,1	1,3	1,75	1,97	2,25
Mercado Mayorista	unica 10-12	0,6	0,65	1,29	1,49	1,49	1,89
Marathon	35-42				13,98	18,6	19,2
etaFashion	11-13		5,5	5,9	6,1	6,5	8,3
Megamaxi	11-13		2,43	2,91	2,91	3,14	3,71
Conerciales TIA	unica 10-12	1	1	1	1	1	1
Distribuidora Elenita	unica 10-12				1,6	1,6	1,6
Ferroviaria	unica 10-12	1,45	1,45	1,5	1,8	1,8	2
Ingesa	unica 10-12	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	2

acrílico con nilon  
 algodón con licra



## Anexo 4

### Población del Ecuador

PROVINCIAS	2001			2010		
	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres
Azuay	599546	319754	279792	712127	375083	337044
Bolívar	169370	86214	83156	183641	93766	89875
Cañar	206981	111971	95010	225184	119949	105235
Carchi	152939	77105	75834	164524	83369	81155
Chimborazo	403.632	212.965	190.667	458.581	239.180	219.401
Cotopaxi	349.540	180.237	169.303	409.205	210.580	198.625
El Oro	525.763	259.047	266.716	600.659	296.297	304.362
Esmeraldas	385.223	188.073	197.150	534.092	262.780	271.312
Galapagos	18.640	8.436	10.204	25.124	12.103	13.021
Guayas	3.309.034	1.660.636	1.648.398	3.645.483	1.829.569	1.815.914
Imbabura	344.044	176.226	167.818	398.244	204.580	193.664
Loja	404.835	207.240	197.595	448.966	228.172	220.794
Los Ríos	650.178	314.899	335.279	778.115	380.016	398.099
Manabí	1.186.025	589.523	596.502	1.369.780	680.481	689.299
Morona Santiago	115.412	57.987	57.425	147.940	73.091	74.849
Napo	79.139	38.855	40.284	103.697	50.923	52.774
Pastaza	61.779	29.791	31.988	83.933	41.673	42.260
Pichincha	2.388.817	1.221.485	1.167.332	2.576.287	1.320.576	1.255.711
Sucumbios	128.995	58856	70239	176472	83624	92848
Tungurahua	441034	227521	213513	504583	259800	244783
Zamora Chinchipe	76601	36939	39662	91376	43924	47452
Zonas no delimitadas	72588	34800	37788	32384	15228	17256