



## Diseño de Servicios y Productos de Procesamientos de Plásticos de la ESPOL

Alonso Pino A.<sup>(1)</sup> Andrés Rigaíl C.<sup>(2)</sup>

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)<sup>(1)(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

<sup>(2)</sup>Ingeniero Mecánico, Profesor FIMCP-ESPOL

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

[jpino@espol.edu.ec](mailto:jpino@espol.edu.ec)<sup>(1)</sup> [arigail@espol.edu.ec](mailto:arigail@espol.edu.ec)<sup>(2)</sup>

### Resumen

*El presente trabajo se basó en la factibilidad de la creación de una planta piloto de procesamientos para plásticos la cual conjuntamente con su laboratorio ayudará directamente a mejorar la competitividad de las industrias locales a través de entrenamiento, proyectos de innovación tecnológica, transferencia de tecnología, conocimiento de últimas tendencias y a largo plazo trabajos en proyectos de investigación y desarrollo. Este trabajo se hace referencia a la justificación de la creación de la planta piloto de procesamientos para plásticos, además se identifico el apoyo de Aseplas y la Espol en lo que respecta el equipamiento del laboratorio, el área física, instalaciones y todo lo necesario para poner en marcha la planta y así se establecen los objetivos y la misión los cuales están orientados a la mejora continua de los procesos de producción y al crecimiento y reconocimiento de la planta a nivel nacional. Se realizó un estudio de mercado donde se identifica a través de las fuentes primarias y secundarias a los potenciales clientes y las necesidades del sector con un análisis de los resultados de las encuestas realizadas a empresarios y empleados de la industria plástica las cuales ayudaron a identificar de manera clara cuales son los ensayos más utilizados y el alto interés en los servicios que presta la planta piloto de procesamientos para plásticos. Además se describen los servicios que ofrece la planta piloto de procesamientos para plásticos.*

**Palabras Claves:** Proyecto, plástico, montaje, Espol, planta, laboratorio.

### Abstract

*This work was based on the feasibility of building a pilot plant for plastics processing which together with your lab will directly help improve the competitiveness of local industries through training, technological innovation projects, technology transfer, knowledge latest trends and long-term work in research and development. This paper refers to the justification for the creation of the pilot plant for plastics processing, and they did support ESPOL and ASEPLAS regarding laboratory equipment, the physical area, facilities and everything you need to put up the plant and thus establishing the goals and mission which are geared to continuous improvement of production processes and the growing recognition of the national plant. We conducted a market study which identified through primary and secondary sources to potential customers and the needs of the sector with an analysis of the results of surveys of employers and employees in the plastics industry, which helped identify which clearly are the most commonly used tests and the high interest in services provided by the pilot plant for plastics processing. It also describes the services offered by the pilot plant for plastics processing.*

**Keywords:** Project, plastic, ESPOL, plant, laboratory products and services.

## Introducción

Seguros de los cambios del mundo en cuanto a tecnología y lo altamente competitivo de nuestro tiempos, es necesario tomar conciencia de que todos los procesos involucrados en la producción de un producto o servicio sean mejorados continuamente para poder satisfacer las expectativas de los consumidores finales, es por ello, que el presente trabajo consistió en el diseño de productos y servicios de la planta piloto de procesamientos de plásticos de la Espol, el cual está orientado a mejorar la producción de artículos plásticos en la Industria Ecuatoriana, enfocándose sus inicios en los procesos de Inyección y Extrusión de películas, además de los servicios que consisten básicamente en la caracterización de materias primas y productos terminados utilizados y producidos por la industria de plásticos tradicional, asimismo de capacitación, asesoría y consultoría en los ámbitos que se requieran de los temas relacionados con la producción de plásticos, con miras a desarrollar investigaciones en estas áreas a través de los proyectos de investigación.

### 1. Generalidades de la planta piloto de procesamientos plásticos de la Espol

#### 1.1. Objetivo de la planta piloto de procesamientos plásticos de la Espol

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) mediante la Planta Piloto de Procesamiento de Plásticos proporciona servicios a la industria del plástico con el fin de avanzar en el estado actual de la tecnología de fabricación de plásticos. La planta piloto lleva a cabo un amplio programa de investigación que se centrará totalmente en la fabricación de plásticos: diseño de productos, la tecnología de procesamiento, la maquinaria y el equipo de desarrollo, la elaboración de materiales, control de procesos, material de evaluación de normas y calidad. Además de la investigación, la planta piloto de procesamientos de plásticos ofrecerá servicios de capacitación y las actualizaciones de la tecnología industrial para que el personal pueda asegurar la más óptima tecnología en la industria del plástico, debido a que la competitividad industrial en Ecuador es dinámica y está en rápida expansión.

#### 1.2. Justificación

Hasta hace poco más de una década, capacitarse en el área de plásticos implicaba un viaje obligatorio a Europa, Estados Unidos o Canadá. No obstante, aunque estos territorios continúan a la vanguardia tecnológica y educativa en el mundo, la buena noticia

para los industriales latinoamericanos es que diversas instituciones en la región han comenzado a ofrecer todo tipo de programas de formación. Así, se abre una posibilidad sin precedentes para que profesionales de nivel directivo, gerencial y técnico puedan acceder a una amplia oferta educativa en su propio idioma y en sus propios países.

#### 1.3 Misión

- Abordar las preocupaciones de toda la industria del plástico con el fin de desarrollar los nuevos estándares y tecnologías que son particularmente adecuadas para su negocio en el mercado ecuatoriano.
- Contribuir al desarrollo del sector plástico y afines, prestando los servicios de la planta piloto de procesamientos de plásticos.
- Elevar el nivel de los estudiantes politécnicos, tanto de tecnología e ingenierías, con este equipamiento de procesos de laboratorio.
- Formar titulados calificados en el ámbito del plástico.

#### 1.4. Bases de la formación de la planta piloto

ESPOL y ASEPLAS mantienen desde el año 1994 un convenio de cooperación recíproca para la promoción y la realización de estudios, investigaciones y actividades de interés mutuo. ESPOL presentó a ASEPLAS una propuesta para la creación de la carrera de Tecnología en Plástico la cual cubriría la demanda de personal calificado requerido.

Dada la naturaleza específica de este programa ASEPLAS en alianza estratégica con ESPOL se han constituido en un base sólida para desarrollar este proyecto de la Planta Piloto de Procesamiento de Plásticos.

#### 1.5. Localización

La planta piloto está ubicado dentro del Campus Gustavo Galindo Velasco de la ESPOL, en el Km. 30.5 Vía Perimetral, frente a las instalaciones de la FIMCP, con un espacio de 168 m<sup>2</sup> (estado inicial) para llevar a cabo sus actividades de investigación, servicios y desarrollo en las áreas de moldeo por inyección, extrusión de películas. Incluido en este metraje el laboratorio y espacio de almacenamiento, así como el espacio de aulas de capacitación.

## 2. Estudio de mercado del sector plástico

### 2.1. Análisis de la demanda

El análisis de la demanda se logro mediante la recopilación de las fuentes primarias y las fuentes secundarias. Las fuentes primarias se obtuvieron por medio de contacto directo con los fabricantes y operadores de las maquinarias, para lo cual se aplicaron encuestas, que posteriormente se verá su análisis en el siguiente capítulo. Las fuentes secundarias son estadísticas y mercados principales oficiales emitidas por ASEPLAS y otras entidades, tales como revistas, información de la red que indican la tendencia de consumo del plástico a través de los años además de la información brindada por las empresas que se realizaron las encuestas.

### 2.2. Estadísticas y mercados principales

En Ecuador, el sector industrial de productos plásticos está conformado por más de 400 empresas que se relacionan con los procesos de extrusión, soplado, termoformado, inyección y rotomoldeo. Esta información nos da una pauta para que la Planta de Procesamientos de Plásticos de la ESPOL, tenga una acogida aceptable en sus inicios debido a que el sector industrial se proyecta a seguir expandiéndose a un ritmo favorable.

## 3. Análisis de datos de fuentes primarias

### 3.1. Introducción al análisis de fuentes primarias

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), realizo el presente análisis de fuentes primarias a partir de la recopilación de datos e información obtenida mediante entrevistas y encuestas a empresarios de un grupo representativo de la industria de plásticos y a un número definido de sus empleados. A través de un grupo selecto de preguntas debidamente ordenadas, se obtuvo la visión clara de los puntos precisos de interés y respuestas concretas sobre temas que ayudaron a determinar las características indispensables del servicio a ofertar.

### 3.2. Encuesta a empresarios

En este proceso se encuestaron a 9 empresarios de 8 de las principales industrias de plásticos. La encuesta a los empresarios fue de valiosa importancia, pues permitió detectar el interés de querer contar con un centro de apoyo a la innovación tecnológica en la industria del plástico ecuatoriana.

Los empresarios encuestados fueron de las siguientes empresas:

**Tabla 1.** Numero de empresarios encuestados

Nº	Empresa	Empresarios Encuestados
1	Porconecu	1
2	Plastigama	1
3	Plasticos Ecuatorianos S.A.	1
4	Pica	2
5	Plastigomez	1
6	Ductos Sistemas S.A.	1
7	Indeltro	1
8	Plapasa	1
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>

### 3.3. Encuesta a empleados

Se logro encuestar un total de 33 empleados de 15 empresas, en su mayoría socios de ASEPLAS que en su totalidad pertenecían a las instituciones del grupo de los empresarios que se citaron anteriormente. Los empleados encuestados fueron de las siguientes empresas:

**Tabla 2.** Número de empleados encuestados

Nº	Empresa	Empresarios Encuestados
1	Proceplas S.A.	2
2	Trilex C.A.	2
3	Ductos Sistemas S.A.	2
4	Pica	1
5	Plastigomez	2
6	Plastidor	3
7	Tecnoplas del Ecuador S.A.	5
8	Plapasa	3
9	Banacor S.A.	2
10	Jupasa	1
11	Plasticos Chempro	2
12	Plasticos Ecuatorianos S.A.	3
13	Celoplast S.A.	2
14	Boplast	2
15	Imocom	1
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>

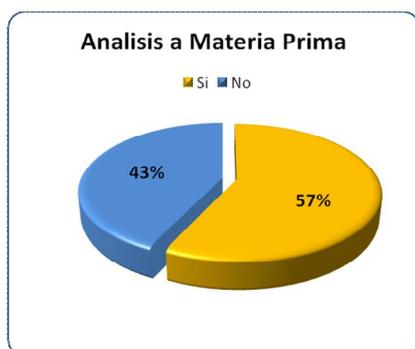
### 3.4. Objetivo de la encuesta

Los objetivos de la encuesta fueron:

- Identificar los análisis de calidad que se realizan con mayor frecuencia a la materia prima.

- Conocer que tipos de ensayos son los más requeridos en las industrias de plástico para mejorar tanto sus procesos como la calidad de los productos terminados.
- Identificar en que sector del área de plásticos, tales como materia prima, aditivos, rellenos y procesos de fabricación, las industrias están requiriendo capacitación o asesoría.
- Conocer qué porcentaje de la población industrial está dispuesta a desarrollar un contrato de confidencialidad con la Universidad.

**3.4.1. Análisis de calidad en materia prima.** Según los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a la industria del plástico se puede observar en la Figura 1 que de un total de 42 personas la cual fue nuestra muestra, el 57% de los encuestados, si realizan análisis de la materia prima antes de cada uno de sus procesos.



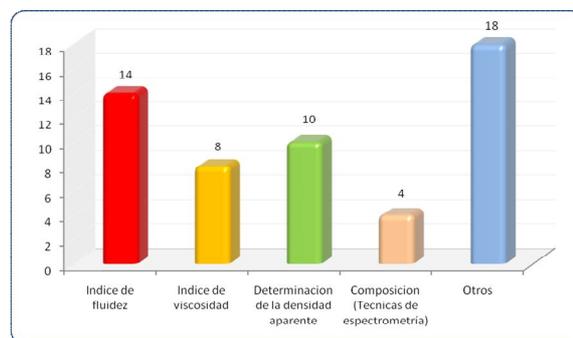
**Figura 1.** Porcentaje de las empresas que realizan análisis de materia prima.

El 43% de los encuestados que indicaron que no realizan ningún tipo de análisis, nos especificaron que si les interesaría realizar al menos un tipo de análisis de calidad a su materia prima para garantizar la calidad de sus productos. Aunque el 57% de los encuestados realizan pruebas a la materia primas, pocas de las empresas encuestadas son las que realizan análisis de las propiedades físicas de la materia prima, tales como:

- Índice de fluidez
- Índice de viscosidad
- Determinación de la densidad aparente
- Técnica de espectrometría

Cabe reiterar que en esta opción los encuestados anotaron en la categoría de otros, ensayos tales como el tamaño de partículas, la reología de compuestos y la inspección visual, siendo esta ultima la más frecuente. De las 18 personas que eligieron esta

opción, 16 de ellas anotaron que realizaban inspección visual, lo cual significa que no realizan ningún análisis certificado para garantizar la calidad de sus productos terminados.



**Figura 2.** Ensayos realizados a la materia prima

**3.4.2. Tipos de Ensayos Requeridos.** Los ensayos requeridos por las industrias de plástico se los pueden dividir en 4 grupos mencionados a continuación:

- Ensayos Mecánicos
- Ensayos de Composición
- Ensayos de Envejecimiento
- Ensayos Termomecánicos

Estos grupos de ensayos se subdividen en los ensayos citados más adelante, para que al encuestado se le torne más factible la selección de los mismos y los datos tomados sean una medición más exacta de las necesidades de nuestros potenciales clientes.

**Tabla 3.** Grupo de ensayos citados en la encuesta.

<b>Ensayos Mecánicos</b>	Tensión	
	Flexión	
	Compresión	
	Rasgado	
<b>Ensayos Termomecánicos</b>	Índice de fluidez	
	Vicat	
	Cámara de ensayo	
<b>Ensayos de envejecimiento</b>	Envejecimiento	
	Densidad	
	Permeabilidad	
	Dureza	
	Fricción	
	Resistencia al rasgado	
	Análisis químico instrumental	
	<b>Composición</b>	Adherencia
		Análisis térmico
		Resistencia al uso
Propiedades ópticas		
Propiedades eléctricas		

Como se puede observar en la Figura 3, entre los tipos de de ensayos que son más requeridos en la industria de plástico ecuatoriana tenemos que, el índice de fluidez fue uno de los ensayos mas citado según las encuestas realizadas, seguido por el ensayo de resistencia al uso, envejecimiento, flexión y el de temperatura de reblandecimiento Vicat respectivamente.

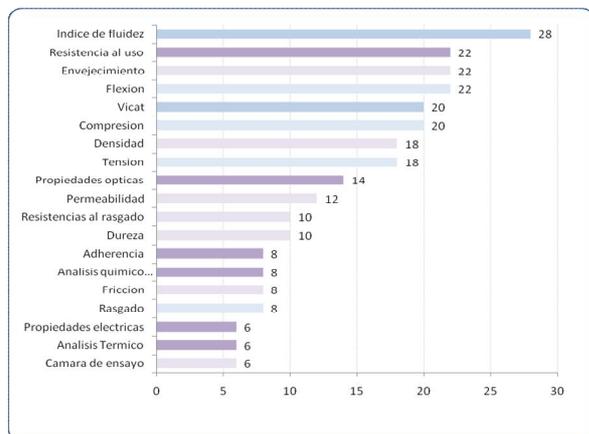


Figura 3. Ensayos comúnmente requeridos en la industria.

**3.4.3 Tipo de Capacitación Requerida.** La capacitación requerida para el capital humano de las industrias de plástico en el Ecuador se la puede dividir en 4 áreas mencionadas a continuación:

Tabla 4. Grupos de capacitación citadas en la encuesta.

<b>Materia Prima</b>	}	HDPE
		LDPE
		ABS
		PET
		PVC
		NYLON
<b>Aditivos</b>	}	Estabilizantes de color
		Antioxidantes
		Plastificantes
		Lubricantes
		Modificadores de impacto
		Agentes de antibloqueo
		Dureza
<b>Procesos de Fabricación</b>	}	Extrusión
		Moldeo por Inyección
		Moldeo por Soplado
		Termo-formado
<b>Relleno</b>	}	Fibra de polipropileno
		Carbonato de Calcio
		Arcilla para Nanocompuesto
		Polvo de Madera

Estos grupos de capacitación abarcan la mayoría de las necesidades de las industrias plásticas del país, no obstante así se incluyó la opción de “otro (especifique)”, para la inclusión de temas de capacitación no citados en la encuesta.

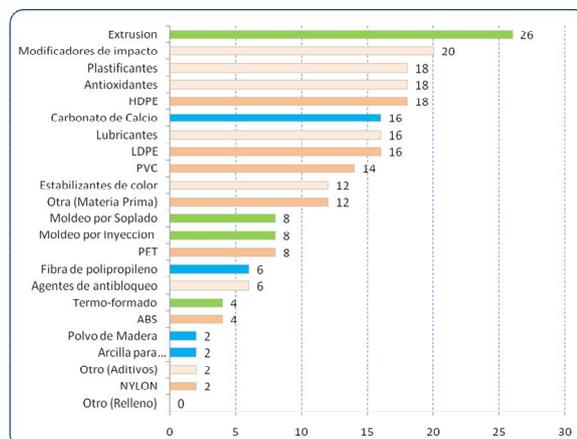


Figura 4. Capacitación requerida en la industria.

**3.4.4 Tipo de Asesoría Requerida.** Como se puede observar en la Figura 5, es notable que la industria plástica necesita capacitarse y asesorarse en los mismos aspectos, cabe reiterar que la capacitación se refiere a los conocimientos, habilidades y competencias que benefician el desempeño de los trabajadores en la empresa y la asesoría se enfoca al desarrollo de la empresa como entidad.

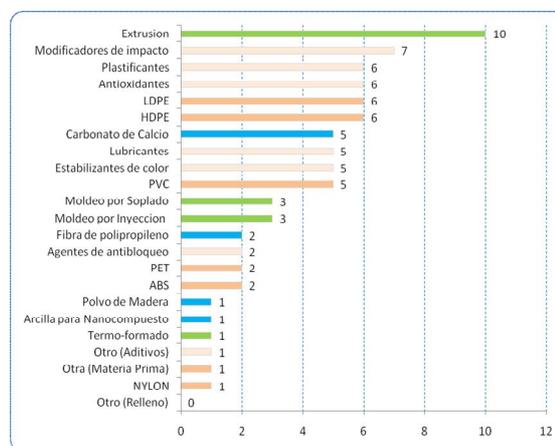


Figura 5. Asesoría requerida en la industria

**3.4.5 Contrato de Confiabilidad.** Uno de lo incisos mas importante en la encuesta realizada a las industrias de plástico, sin duda es el de conocer si realizarían un contrato de confiabilidad con la planta piloto. Esta indagación es de vital importancia debido a que al ofrecer un servicio como el de la planta piloto, se manejara información confidencial de la empresa.

Según los resultados obtenidos en las encuestas efectuadas a la industria del plástico se puede observar en la Figura 6, que de un total de los encuestados, el 67%, si realizarían un contrato de confiabilidad con la planta piloto. Tan solo el 14% de los encuestados que indicaron que no realizan un contrato de confiabilidad y un 19% no respondieron. Este resultado sigue siendo favorable ya que se tendría una gran aceptación en el mercado.



Figura 6. Porcentaje de contratos de confiabilidad.

## 4. Diseño y costos de servicios

### 4.1. Características de los servicios

Los servicios que se brindan tienen como mercado inicial a las empresas asociadas a ASEPLAS pero se espera que se vaya ampliando de manera progresiva, es por eso que se debe crear alianzas estratégicas con las empresas de la industria para así lograr el mercado esperado.

### 4.2 Tipos de Servicios

Entre los servicios que brinda la planta piloto de procesamientos de plásticos de la ESPOL, tenemos los siguientes:

- Laboratorio
- Capacitación
- Asesoría
- Investigación

**4.2.1 Servicio de Laboratorio.** Este se basa en satisfacer las necesidades del sector del plástico prestando servicios de análisis y caracterizaciones completas de polímeros, así como un cuidado continuo para asegurar la calidad de los productos y procesos. Entre los tipos de ensayos que se van a realizar en el laboratorio podemos hacer referencia de los siguientes:

- Reometría
- Pruebas físicas y mecánicas
- Procesos
- Pruebas de Envejecimiento

**4.2.2 Servicio de Capacitación.** La planta piloto presta servicios de capacitación, con los que busca contribuir a la generación, apropiación, transferencia y aplicación de tecnologías de punta y conocimientos, en la ciencia de materiales, productos y procesamiento de polímeros, con el propósito de aportar competitividad, productividad e innovación a las empresas y a la comunidad científica y académica.

**4.2.3 Servicio de Asesoría.** La planta piloto cuenta con un equipo humano altamente calificado, con formación y experiencia internacional, por lo tanto se ofrece apoyo, gestión, asesoría y consultoría, en el diagnóstico y optimización de procesos, solución de problemas técnicos, selección de materiales, estudios de viabilidad tecnológica y transferencia de tecnología, entre otros servicios, como factor clave de éxito y condición necesaria para la satisfacción de los clientes.

**4.2.4 Servicio de Investigación.** Se busca obtener para las empresas que utilicen estos servicios, diferenciación y competitividad en mercados nacionales e internacionales, mejoras de productividad y calidad de productos ajustados a estándares y exigencias de los mercados globalizados y a las crecientes regulaciones ambientales locales y mundiales.

### 4.7 Costos de los Servicios

#### Costos de los Ensayos

Debido a que el servicio de laboratorio antes de la creación de la planta piloto era proporcionado por ASEPLAS, se mantienen los costos ya establecidos por dicha entidad. Los valores de los ensayos, difieren si las empresas solicitantes son o no socias de ASEPLAS, varía el precio con un descuento de alrededor del 50%, con este descuento para las empresas socias se espera fomentar la afiliación de más empresas de este medio.

#### Mano de Obra Directa

En este rubro incluye los sueldos de los obreros y/o empleados cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado o servicio prestado. En procesos muy mecanizados este rubro representa menos del 10% del costo de producción, pero en operaciones de considerable manipuleo puede llegar a superar el 25%.

Tabla 6. Costo de la mano de obra del servicio de laboratorio

Personal	# personas	\$/hora
Ingeniero Analista	1	10,75
Tecnólogo	2	5,50
Ayudante	1	2,38

### Costo de Máquinas de Producción

A continuación se detalla el costo del uso de las maquinas de producción continua de productos plásticos. Para ello se ha establecido ciertos parámetros como la depreciación de las maquinas que fue establecido debido a la estimación de vida útil de estas maquinas, que se estableció en 10 años de vida útil.

**Tabla 7.** Costo del servicio de la máquina inyectora de plástico Lien yu d-75

<b>LIEN-YU D75</b>			
Detalle	Cantidad	Unid.	Total
Horas hombre semanal a 100 %	40	[horas]	40
Número de personas para operar la maquina:	1	unid.	1
Inversión en maquinaria:	22393,66	[\$]	22393,66
Tasa de Depreciación:	10	[años]	10
Depreciación:	43,06	[\$]	43,06
Mano de obra directa (\$2,38/hora):	40	[\$/hora]	95,2
Supervisión (\$5,50/hora):	15	[\$/hora]	82,5
Iluminación y Energía (\$0.0868/KW):	14	[KW/hora]	1,22
<b>SUBTOTAL</b>			221,98
Utilidad FIMCP (12% del Subtotal)			26,64
Utilidad CTT (3,13% del Subtotal)			6,95
Utilidad de Manejo Financiero y ESPOL (8% del Subtotal)			17,76
Gastos Indirectos (20% del subtotal)			44,40
<b>COSTOS TOTALES</b>			<b>317,72</b>

**Tabla 8.** Costos del servicio de la máquina extrusora de películas Venus vn-um45b600

<b>Venus VN-UM45B600</b>			
Detalle	Cantidad	Unid.	Total
Horas hombre semanal a 100 %	40	[horas]	40
Número de personas para operar la maquina:	1	unid.	1
Inversión en maquinaria:	42154,83	[\$]	42154,83
Tasa de Depreciación:	10	[años]	10
Depreciación:	81,07	[\$]	81,07
Mano de obra directa (\$2,38/hora):	40	[\$/hora]	95,2
Supervisión (\$5,50/hora):	15	[\$/hora]	82,5
Iluminación y Energía (\$0.0868/KW):	36,5	[KW/hora]	3,17
<b>SUBTOTAL</b>			261,94
Utilidad FIMCP (12% del Subtotal)			31,43
Utilidad CTT (3,13% del Subtotal)			8,20
Utilidad de Manejo Financiero y ESPOL (8% del Subtotal)			20,95
Gastos Indirectos (20% del subtotal)			52,39
<b>COSTOS TOTALES</b>			<b>374,91</b>

Además se agregó el costo del personal a operar la maquinaria y el personal que supervisará el trabajo. De igual manera se ha añadido el costo del consumo de energía eléctrica tanto como de los implementos eléctricos de la maquina como el de las iluminarias. A este monto se le suma los costos indirectos, que en el medio se ha establecido en alrededor del 20%, y el margen de utilidad a las diversas entidades que proporcionaron su apoyo para la creación de la planta piloto.

El costo total por el servicio de la inyectora **LIEN YU D-75** queda establecido en **\$317,72**, y el costo por el servicio de la máquina de extrusión de películas **VENUS VN-UM45B600** es de **\$374,91**. Estos montos son un estimado por el uso de las maquinarias durante una semana laborable (40 horas), que es el tiempo aproximado de producción de artículos plásticos.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

Luego de que se ha realizado un estudio de la industria plástica para poder determinar los servicios y costos la planta piloto hemos podido extraer las siguientes conclusiones:

- Se puede abarcar la industria plástica ecuatoriana sin mayores problemas debido a que no existe competidor y las oportunidades de ofrecer este servicio son factibles debido a las condiciones de la planta piloto.
- Una de las características de la industria plástica es la demanda insatisfecha, de acuerdo con el estudio realizado, ya que no hay ninguna entidad en el Ecuador que realice este tipo de servicios.
- Los resultados de las encuestas son satisfactorios y garantizan la viabilidad de brindar los servicios que ofrece la planta piloto. Su éxito dependerá de la confianza de los inversionistas para la mejora de los procesos de producción.
- Otro aspecto importante es que este tipo de servicios a más de fortalecer a la industria plástica, ayuda a vincular aspectos económicos con los procesos de producción de las empresas ya que muchas de ellas no acostumbran a invertir en este tipo de servicios, que están relacionados directamente con la producción y así esto afecta a las utilidades.

- Se debe garantizar un servicio de alta calidad al cliente, en vista de que en la industria plástica ecuatoriana no existe ninguno similar a los que ofrece la planta piloto entonces es una ventaja para nosotros.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda buscar alianza estratégica con los clientes actuales y futuros con la finalidad de que los servicios que se brindan sean identificados por la mayor parte de la industria.
- Debido a los servicios que se ofrecen y la eficiencia requerida para el desarrollo de los mismos se debe tener un programa de trabajo para cumplir con los requerimientos de la industria plástica se debe buscar promocionar estos servicios a través de ferias donde se promocionen los productos plásticos, o vía mail a los clientes potenciales de nuestros servicios.
- Capacitar constantemente tanto a los aseguradores de calidad, analistas de laboratorio, operadores y supervisores en los ámbitos necesarios para brindar un buen servicio para lograr que el análisis de los mismos reflejen un criterio correcto y unificado.
- Llevar a cabo encuestas periódicas a clientes o consumidores con el objeto de identificar el grado de aceptación del servicio y determinar qué tipo de mejoras se deben implementar dentro del proceso de producción, para contar con un servicio más orientado a las necesidades del mercado.
- Establecer y conservar registros que prueben que el servicio ha sido inspeccionado. Estos registros deben reflejar claramente si el producto han superado o no las inspecciones de acuerdo con los criterios de aceptación definidos, asegurándose que se cumplan con las políticas establecidas dentro del área de investigación y desarrollo.
- Si fuera el caso de estar planificando una certificación de la Planta de Piloto de Procesamientos de Plásticos con las Normas internacionales ISO 9000, recomendar un tipo de membrete para los formatos de control de los registros, para luego no tener

que volver a realizar una impresión de los mismos, únicamente para validarlos por la norma.

## 6. Referencias

- [1] Ecuabusiness, Noticias de las principales empresas del Ecuador. [En línea] Disponible en: <http://ecuabusiness.blogspot.com/2009/09/la-industria-plastica-moldea-su.html> (Consultado el 18 de Octubre del 2009). Publicado por: Economic & Business Reports. Publicación: The Ecuadorian Brief (Septiembre 4 del 2009).
- [2] Intertek Plastics Technology Laboratories. [En línea] Disponible en: <http://www.ptli.com> (Consultado el 22 de Agosto del 2009).
- [3] Backer, Morton y Jacobson, Lyle, Contabilidad de costos, un enfoque administrativo y de gerencia, McGraw Hill. Giménez Carlos, Costos para Empresarios, Ediciones Macchi, 1.995 Vázquez, Juan Carlos, Costos, Edit. Aguilar.
- [4] Revista de la Asociación de Ecuatoriana de Plásticos (INTEGRA), Edición #14. Publicada en Junio 2008.
- [5] Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho, Medellín - Colombia. (ICIPC) [En línea] Disponible en: [http://www.icipc.org/icipc\\_new\\_2/index.php?option=com\\_content&task=view&id=33&Itemid=35](http://www.icipc.org/icipc_new_2/index.php?option=com_content&task=view&id=33&Itemid=35) (Consultado el 24 de Marzo del 2010).
- [6] D. Montgomery, W Hines, Probabilidad y estadísticas para ingeniería, CECSA, México 2002.
- [7] Torres Guzmán J. C., Administración de Laboratorios de Metrología, XVII Congreso Nacional de Metrología y Normalización, Puebla, México. Octubre 2001.
- [8] Tesis de Grado por Víctor Rodrigo Guadalupe Echeverría, Diseño de una metodología a través de indicadores metrológicos que asegure los sistemas de medición en las industrias productoras de artículos plásticos, para mejorar la calidad de sus productos, Espol 2008.