

# **UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN

## **DISEÑO DE UNA PLANTA RECICLADORA DE PLÁSTICOS Y ELABORACIÓN DE MANGUERA NEGRA POR EXTRUSIÓN**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos

Para obtener el título de Ingeniero en Producción

Tutor: Ingeniero Juan Fernando Eduardez

**María Fernanda Zapata Caicedo**

**Viviana Ortiz Ruiz**

**2007**

## **DECLARACIÓN**

Declaro que el presente trabajo fue ejecutado por las señoritas estudiantes María Fernanda Zapata Caicedo y Viviana Ortiz Ruiz, bajo mi orientación y guía.

Ingeniero Juan Fernando Eduardez

**PROFESOR – GUÍA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por la oportunidad de vivir esta experiencia.

A nuestros padres, por brindarnos siempre su respaldo y su maravilloso ejemplo. Nuestro orgullo es infinito.

A Ricardo y Andrés, gracias por su amor y ayuda incondicional.

A la Universidad de las Américas, que modeló nuestro carácter y nos concedió los conocimientos para culminar con éxito nuestra carrera.

Al Decano de la Facultad de Ingeniería, por estar pendiente de nuestra formación y por su invaluable amistad.

Al Ingeniero Juan Fernando Eduardez, que con sus consejos y enseñanzas enrumbó con éxito este proyecto.

A los maestros,

Ingeniero Diego Albuja

Ingeniero José Cruz

Ingeniero Esteban Ávila

Ingeniero Julio Córdor

Por compartir con nosotros su saber para superarnos como personas y profesionales.

A los amigos y compañeros, gracias por todos los momentos inolvidables.

Y a todas las personas e instituciones que de una u otra forma colaboraron desinteresadamente para el desarrollo de nuestra tesis.

***NUEVAMENTE A TODOS, MUCHAS GRACIAS.***

A nuestros padres,  
que con sacrificio y cariño nos han alentado y guiado.  
Que este esfuerzo sea el significado de nuestra eterna gratitud.

## RESUMEN

El presente proyecto nace por la idea de reutilizar los artículos plásticos ya desechados y colaborar así con la conservación del medio ambiente en la ciudad de Quito.

En un inicio se abordan los conceptos teóricos fundamentales sobre los polímeros y sus aplicaciones más comunes. Una vez establecidas las bases del conocimiento, se orientan dichos elementos hacia el desarrollo de una investigación acerca de la potencial fabricación y comercialización del producto elegido: la manguera negra de origen reciclado. Con los resultados arrojados por el análisis de los clientes y el mercado, se efectuó el diseño de la planta abarcando aspectos determinantes como los tipos de polietileno a reprocesar, aditivos, maquinaria, infraestructura, personal, funciones y logística pertinente. La estructuración completa de un proyecto requiere también del establecimiento de otros parámetros como factores ambientales y seguridad en el trabajo, mismos que se focalizaron en las necesidades de la planta y los empleados que en ella laborarán. Además, buscando el cumplimiento de las metas y la excelencia durante el funcionamiento de la organización, se propusieron de manera simplificada los lineamientos necesarios para la posterior implementación de la norma ISO 14001:2004.

Para culminar el diseño del proyecto se construyó un análisis financiero que desde los diferentes puntos de vista, muestra la notable conveniencia de la empresa.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la humanidad trae consigo innumerables beneficios pero siempre acompañados, en algún grado, de perjuicios a la fuente de los componentes empleados en los adelantos de la sociedad. Entre estos inconvenientes se encuentran la explotación excesiva de recursos naturales no renovables y la disposición final de todos los artículos que con ellos se elaboran.

En el Ecuador, la ejemplificación más clara de esta condición es el serio problema de la generación de desperdicios urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito. A su vez, dentro de los desperdicios de la ciudad se distinguen principalmente los plásticos, cuyo volumen alcanza las 80 toneladas por día en la capital, por lo que el presente trabajo se proyecta como parte de la solución de esta vicisitud.

El proceso de búsqueda de la información partió de los principios teóricos para luego especificar datos mediante la confrontación con los hechos. Consecuentemente, se indagará para corroborar las hipótesis y cumplir los objetivos fundamentales de esta alternativa de reprocesamiento de polietilenos.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

***Peligro:*** Riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal.

***Riesgos del trabajo:*** En este término están comprendidos los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores en ejercicio y con motivo del trabajo.

***Emergencia:*** Situación que sobreviene de manera imprevista y exige de una acción inmediata

***Accidente:*** Cualquier acontecimiento inesperado que interfiere con la marcha ordenada de un trabajo. No solo afecta a las personas sino a las máquinas, equipos etc.

***EPP:*** Equipo de Protección Personal.

***Control de ingeniería:*** Enfoque que permite el control de las fuentes de peligro potencial para los empleados a través del trabajo sobre tres aspectos: fuente, ambiente y persona.

***ET2:*** Estación de Transferencia 2.

**PEAD:** Polietileno de Alta Densidad.

**PEBD:** Polietileno de Baja Densidad.

**PVC:** Cloruro de Polivinilo.

**PP:** Polipropileno.

**PS:** Poliestireno.

**PET:** Polietileno Tereftalato.

**PEEK:** Poliéter éter cetona.

**PI:** Poliimidas.

**PSU:** Polisulfona.

**UHMWPE:** Polietileno de ultra alto peso molecular (siglas en inglés).

**LLDPE:** Polietileno lineal de baja densidad (siglas en inglés).

**Masterbach:** Colorante negro granulado de origen coreano, para tintura de polietilenos.

**Matriz de Leopold:** Matriz empleada para establecer efectos de los procesos productivos sobre el medio ambiente y la sociedad.

**Peletizado:** Transformación de un material plástico a forma de pelets.

**TIR:** Tasa interna de retorno

**VAN:** Valor actual neto.