



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (Internos, Semilla, Inter y Multidisciplinarios, Externos):

Área del proyecto: Ciencias Básicas Ciencias Aplicadas

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA (FIQA)

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: POLÍMEROS COMPUESTOS (CÓDIGO UNESCO 2304.03)
RESIDUOS INDUSTRIALES (CÓDIGO UNESCO 3308.02)

1 Proyecto de Investigación

Título:
RECICLAJE DE VIRUTAS PROVENIENTES DE LAS ETAPAS DE LIJADO Y REBAJADO DEL PROCESO DE CURTICIÓN DEL CUERO

Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

Con este proyecto se busca aprovechar la viruta de cuero que, actualmente es un residuo que va a parar a los rellenos sanitarios, para incorporarla en una matriz polimérica y así disponer de un material compuesto (composite) con propiedades y características comparables a las de un cuero sintético, tanto en sus propiedades mecánicas como en su apariencia.

En el proyecto se trabajará con los residuos de once curtiembres del sector Pisque Bajo (Ambato), los mismos que serán cuantificados, caracterizados y acondicionados para luego incorporarlos por diferentes métodos en tres tipos de matrices poliméricas (PVA, PVC y EVA), y así disponer de materiales compuestos cuyas propiedades serán evaluadas en lo referente a sus propiedades mecánicas, mezclado dispersivo, mezclado distributivo y compatibilidad viruta - matriz.

Con aquel material compuesto que se obtengan las mejores propiedades se diseñará un proceso a escala piloto, que sirva de alternativa para la implementación en el sector.

Con la disponibilidad del material compuesto y del proceso se pretende dar una salida viable para que las pequeñas y medianas curtiembres puedan gestionar este residuo con valor agregado que permita posicionar el producto como reemplazo del cuero sintético.

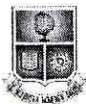
Palabras clave (3-5): viruta de cuero, composites, reciclaje

2 Datos personales y académicos del Director del Proyecto

Apellidos: QUIROZ CHÁVEZ	Dirección particular: José Barreiro E13-110 (San Isidro del Inca)
Nombres: FRANCISCO JAVIER	
Lugar y fecha de nacimiento: 20 - 10 - 1967	Teléfono casa: 023 262 934
Cargo actual en la EPN: PROFESOR PRINCIPAL A TIEMPO COMPLETO (JEFE DEL DECAB)	Teléfono celular: 0998 363 239
Fecha nombramiento definitivo: 1999	Teléfono oficina: 022 558 389 / 022 507 144
Horas de dedicación al proyecto: 300 horas	Ext. EPN: 2272 / 2481
	Correo electrónico: francisco.quiroz@epn.edu.ec

Formación de pregrado y postgrado

Títulos	Fecha	Institución / Universidad/Pais
Máster of Science	Agosto 1998	Universidad Politécnica de Cataluña- España
Ingeniero Químico	Octubre 1996	Escuela Politécnica Nacional-Quito-Ecuador



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



3 Datos personales y académicos del Docente colaborador		
Apellidos: BONILLA HIDALGO Nombres: OMAR FERNANDO	Dirección particular: Alfredo Donoso s/n y José Vinueza, Conj. Sol y Madera, casa 2	
Lugar y fecha de nacimiento: 02 - 01 - 1972	Teléfono casa: 023 801 997 Teléfono celular: 0993 607 750	
Cargo actual en la EPN: Profesor Principal T/C	Teléfono oficina: 022 507 144 Ext. EPN: 2461 Correo electrónico: omar.bonilla@epn.edu.ec	
Fecha nombramiento definitivo: 01 - 01 - 2000		
Horas de dedicación al proyecto: 210 horas		
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Magister en Ingeniería Industrial	2003	Escuela Politécnica Nacional / Ecuador
Ingeniero Químico	1997	Escuela Politécnica Nacional / Ecuador

Datos personales y académicos del Docente colaborador		
Apellidos: ALDÁS CARRASCO Nombres: MIGUEL FERNANDO	Dirección particular: Santiago OE3-119 y América. Dpto 206	
Lugar y fecha de nacimiento: 16 - 05 - 1984	Teléfono casa: 022 567 087 Teléfono celular: 0999 736 444	
Cargo actual en la EPN: Profesor principal a tiempo completo	Teléfono oficina: 022 558 389 Ext. EPN: 2272 Correo electrónico: miguel.aldas@epn.edu.ec	
Fecha nombramiento definitivo: 2010		
Horas de dedicación al proyecto: 80 h		
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Máster Materiales Innovadores – Mención Polímeros	Septiembre 2008 – Septiembre 2009	Université Claude Bernard - Lyon 1
Ingeniero Químico	Octubre 2002 – Marzo 2008	Escuela Politécnica Nacional

Datos personales y académicos del Docente colaborador		
Apellidos: VALLE ÁLVAREZ Nombres: LAURO VLADIMIR	Dirección particular: Avenida de la República N487 e Inglaterra	
Lugar y fecha de nacimiento: 07 - 06 - 1981	Teléfono casa: 022 444 768 Teléfono celular: 0958 881 968	
Cargo actual en la EPN: Profesor ocasional a tiempo completo	Teléfono oficina: 022 507 144 Ext. EPN: 2272 Correo electrónico: vladimir.valle@epn.edu.ec	
Fecha ingreso a la EPN: 01 - Noviembre - 2013		
Horas de dedicación al proyecto: 150 h		
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales Avanzados	Septiembre 2011 – Septiembre 2013	Escuela Europea de Materiales/Universidad Politécnica de Cataluña – Lulea University of Technology
Magister en Administración de Empresas con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad	Septiembre 2009 – Septiembre 2011	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Ingeniero Químico	Febrero 2000 – Marzo 2007	Escuela Politécnica Nacional



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



4	<p>Objetivos, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <p>- Objetivos</p> <p>Objetivo General Reciclar virutas provenientes de las etapas de lijado y rebajado del proceso de curtición del cuero</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuantificar la generación de viruta de cuero de las tenerías ubicadas en el sector Pisque Bajo de la ciudad de Ambato• Caracterizar las materias primas a utilizarse: viruta de cuero y matrices• Evaluar mediante pruebas mecánicas y microscópicas la compatibilidad de diferentes matrices poliméricas con la viruta de cuero• Diseñar un proceso para la obtención de un composite de matriz polimérica y viruta de cuero con aquella matriz que presente el mejor conjunto de propiedades <p>- Hipótesis “Se puede generar valor agregado con las virutas de cuero al incorporarlas en una matriz polimérica para la obtención de un material compuesto”</p> <p>- Resultados esperados</p> <ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de un material compuesto con buena apariencia y balance favorable de propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, resistencia a la flexión, resistencia al desgaste, etc.)• Generación de dos proyectos de titulación• Artículo científico a ser presentado en evento internacional <p>- Potenciales Usuarios</p> <ul style="list-style-type: none">• Pequeñas y medianas tenerías del sector Pisque Bajo de la ciudad de Ambato y de la Asociación de Curtidores de la Zona Norte ASOCUR (se adjunta carta de interés)• Otras tenerías ubicadas en diferentes sectores geográficos del Ecuador, incluyendo las de gran tamaño• Investigadores que busquen diversificar los productos obtenidos• Municipios o GAD's, como alternativa para dar gestión a este tipo de residuos
5	<p>Relevancia de esta propuesta de investigación con los objetivos científicos del departamento y su Línea de Investigación.</p> <p>El proyecto combina dos líneas de investigación, las mismas que se encuentran declaradas por el Departamento de Ciencia de los Alimentos y Biotecnología DECAB y el Departamento de Ingeniería Química DIQ respectivamente:</p> <p>Polímeros compuestos (Código Unesco 2304.03) Residuos industriales (Código Unesco 3308.02)</p> <p>Con este proyecto se busca interrelacionar las líneas de investigación de los dos departamentos, mediante la estructuración de una solución a una problemática de carácter ambiental que tienen actualmente las curtiembres del Ecuador. Con esto se busca contribuir directamente con el objetivo 7 del Plan Nacional del buen vivir e indirectamente con los objetivos 8 y 10. La ejecución del proyecto se realizará en las instalaciones del Centro de Investigaciones Aplicadas a Polímeros CIAP para el desarrollo y la evaluación de los materiales obtenidos y en el Centro Textil Politécnico CTP en lo referente a la caracterización, pre tratamiento y modificación de las fibras. El CIAP y el CTP son parte del DECAB y del DIQ respectivamente.</p> <p>Se propone una investigación aplicada que permita la transferencia tecnológica a pequeñas y medianas empresas mediante la gestión de un residuo sólido (virutas de cuero) a través de la incorporación como carga o refuerzo a una matriz polimérica que permita dar valor agregado a dicho residuo que actualmente se lo desecha sin ningún tratamiento.</p> <p>Adicionalmente a la consolidación de la cooperación interdepartamental dentro de la EPN, se consolida la cooperación de la Universidad – Sector Productivo.</p>



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



6	Descripción del proyecto, metodología, cronograma de trabajo y justificación del equipo requerido
<p>- Descripción del proyecto (Máximo una carilla)</p> <p>La industria de la curtición de pieles se caracteriza por una alta generación de residuos sólidos y líquidos con alto impacto ambiental (Yılmaz, Cem, Yuksel, Saglam y Yanik, 2007, p. 437). Por lo que, no solamente es necesario dar un tratamiento “al final de tubo”, sino ejecutar estrategias que permitan reducir, minimizar o eliminar estos residuos.</p> <p>En los últimos años se han dado importantes avances en el tratamiento de los efluentes líquidos y la reducción de sólidos en los procesos de curtición. Inherente al proceso se tienen dos tipos de residuos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none">- El pelo proveniente de la etapa del pelambre (previo a la curtición)- La viruta proveniente de la etapa de lijado y rebajado (posterior a la curtición) <p>En el caso del pelo se ha generado alternativas de recuperación para destinarlo a la producción de textiles, cepillos, compost, etc.; o se envían a plantas de reducción para producir proteínas y suero (Márquez y Bezama, 2007, pp. 395, 396).</p> <p>La viruta es aprovechada parcialmente, por lo cual se ha estudiado su uso como componente de ladrillos (Márquez y Bezama, 2007, pp. 318, 396) o carga de refuerzo de matrices poliméricas (Liu, Wang y Li, 2014, p. 1; Przepiórkowska, Chronska y Zaborski, 2007, p. 252). Debido a que esta es un residuo posterior a la curtición, contiene entre un 3 a un 5 % de cromo (III), por lo que al depositarlo en botaderos representa un peligro medioambiental (Przepiórkowska, Chronska y Zaborski, 2007, p. 252)</p> <p>De acuerdo con la Cámara de Industrias de Tungurahua (2008), en el Ecuador se estima que existen alrededor de 16 curtiembres consideradas como medianas o grandes y alrededor de 45 curtiembres pequeñas o artesanales; con una alta concentración geográfica en la sierra central, especialmente en la provincia de Tungurahua (p. 46). Los residuos de viruta de estas empresas, actualmente, son entregadas a transportistas cuyo destino final son los botaderos.</p> <p>Con el presente estudio se pretende dar una salida técnica a las tenerías del sector de Pisque Bajo, periférico a la ciudad de Ambato en donde se encuentran concentradas once tenerías artesanales, y de esta manera gestionar este residuo a través de un producto con valor agregado, con propiedades mecánicas que permitan su uso estético y estructural.</p> <p>De acuerdo con la información proporcionada por Tenería Tungurahua, se generan anualmente 400 t a partir de la curtición de 200 000 pieles. La generación de viruta por piel es variable dependiendo del tipo de cuero a obtener en todo caso representa una cantidad mayor a 1 kg por piel.</p> <p>Para dar valor agregado a este residuo, se estudiarán diferentes alternativas de composites polímero – viruta que puedan tener un conjunto de propiedades que permitan su utilización en forma de plancha continua en reemplazo del cuero sintético.</p> <p>Se evaluará la compatibilidad de la fase dispersa (viruta) con diferentes tipos de matrices (polímeros), policloruro de vinilo (PVC), polivinil alcohol (PVA) y copolímero de etilén vinil acetato (EVA).</p> <p>Aquel composite que presente la mejor compatibilidad entre sus componentes, evaluada mediante el criterio de elongación a rotura y microscopía óptica, se lo seleccionará para proponer el diseño conceptual de un proceso a nivel piloto que permita procesar la mayor cantidad de la viruta producida.</p> <p>Este estudio servirá de modelo a implementarse en otros sectores geográficos y/o en grandes tenerías, con lo que se busca que tenga un impacto favorable en la gestión de este tipo de residuos en el sector de la sierra central.</p> <p>En el plano académico se desarrollarán dos proyectos de titulación y se elaborará un artículo científico a ser presentado en un evento internacional en el ámbito de los polímeros o los materiales compuestos y así propiciar el interés de otros investigadores de diversificar y profundizar el estudio de los materiales compuestos.</p>	



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



- Metodología y diseño de la investigación (Máximo una carilla)

Línea base (CIAP y CTP):

Se determinará la línea base de generación de viruta de cuero en once tenerías del sector Pisque Bajo en Ambato – Ecuador, para lo cual se hará un levantamiento de la información en cada una de las tenerías: kg de viruta/piel curtida, número de pieles curtidas /mes, cantidad de residuos gestionados al botadero/semana (o mes).

Muestreo (CTP y CIAP):

Se tomarán muestras de la viruta generada por cada una de las tenerías y se formará una muestra compuesta de acuerdo con el aporte determinado de producción de pieles en cada tenería. Se estima disponer de aproximadamente 500 kg de muestra total.

Caracterización (CTP):

Se caracterizará la viruta en lo que concierne a su densidad aparente (ASTM E1109-86) y contenido de cenizas (ASTM D6716-08). Se caracterizará su morfología por medio de microscopía óptica. La cantidad de extractables de cromo se cuantificará mediante un proceso de extracción, concentración y determinación de cromo por absorción atómica, de manera de asegurar que el cromo se halle fijado a la estructura de la piel curtida y no se encuentre libre (Liu, 2014, p. 4).

Pre tratamiento de la viruta (CTP):

- Se lavará la viruta de cuero con agua desionizada
- Se secará la viruta en una estufa hasta asegurar un contenido de humedad menor al 1%
- Se reducirá de tamaño en un molino de cuchillas escalonadas
- Se determinará la granulometría del material obtenido y se seleccionará el tamaño a procesar (Liu, 2014, p. 3)

Elaboración de los materiales compuestos (por restricciones del formato se presentará de manera resumida la metodología):

Matriz: PVA (CIAP)

Se probarán dos procesos:

- I. **Casting:** Se disolverá el PVA en agua a ebullición utilizando un reactor instrumentado, provisto de agitación mecánica, refrigerante y camisa de calentamiento. Se añadirá en caliente la viruta de cuero en proporciones (w/w) de 0,40; 0,45; 0,50 y 0,60 viruta/PVA. Se enfriará el contenido del reactor hasta temperatura ambiente. Se vaciará en 3 moldes de 20 x 20 cm para la obtención de planchas planas. Se colocarán los moldes con el material a una temperatura de 90° C, durante 4 horas, en una estufa de convección forzada.
- II. **Mezclador interno/ laminado:** Se mezclará en una cámara de mezclado interno (tipo bambury) en proporciones (w/w) de 0,40; 0,45; 0,50 y 0,60 viruta/PVA a 30 rpm y 130° C. Se colocará el material mezclado en moldes metálicos de 20 x 20 y 2 mm de espesor y se compactará en una prensa calefactada a una temperatura de 130° C a una presión de 10 MPa durante 13 minutos. Se complementará el secado de las planchas durante 6 horas a 80° C. Se acondicionará el material en un desecador durante 2 semanas (Liu, 2014, p. 3).

Matriz: PVC (CIAP)

Para el caso de la matriz de PVC se partirá de los resultados obtenidos en dos proyectos de titulación efectuados en el CIAP. Se realizarán variaciones en cuanto al tipo y contenido de plastificante en el PVC y en la compatibilización de la viruta con la matriz para lo cual se probarán tratamientos sobre la fase dispersa (viruta) entre los que están el mercerizado y la aplicación de aprestos polares, en busca de mejorar la resistencia a la flexión continuada. La metodología de procesamiento estará basada en las condiciones determinadas en los proyectos de titulación. El PVC con el material de refuerzo se mezclará por 10 min, a 122 rpm y sin calentamiento, posteriormente con la misma agitación se mezclará el resto de los componentes (plastificantes, estabilizantes, entre otros) durante 10 min con calentamiento. El moldeo por compresión se realizará a 150 °C y 5 000 psi (Rojas, 2003; Posso, 2004, p. 126).

Matriz de EVA (CIAP)

Se prepararán formulaciones con contenidos (w/w) de 0,15; 0,20; 0,40 y 0,50 viruta/EVA en un mezclador interno, se establecerán las condiciones apropiadas de procesamiento que permitan obtener un buen mezclado dispersivo y distributivo sin comprometer la estabilidad de los componentes. Se procederá a la fabricación de planchas planas en una prensa calefactada en donde también se establecerán las condiciones apropiadas de procesamiento, esto es secuencia y geometría de moldeo, tiempo y temperatura de precalentamiento y calentamiento, tiempo de enfriamiento.



Evaluación de propiedades

En cada uno de los composites obtenidos se evaluarán las siguientes propiedades mecánicas: ensayo tracción – deformación (resistencia a rotura, elongación a rotura) (ASTM D638), ensayo de rasgado (ASTM D1004), dureza Shore A (ASTM D2240), flexión Ross (ASTM D1052), abrasión (ASTM D7255). Adicionalmente, se evaluará la calidad de mezclado dispersivo y distributivo mediante un nefelómetro y la comparación con estándares. Se estudiará a nivel microscópico la compatibilidad de la viruta con la matriz.

Con aquel material que presente el mejor conjunto de propiedades mecánicas se realizará el diseño conceptual de un proceso que permita la producción a escala piloto del material compuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTM. (2009). ASTM Standard Test Method for Determining the Bulk Density of Solid Waste Fractions.
- ASTM. (2013). ASTM D6716: Standard Test Method for Total Ash in Wet Blue or Wet White.
- ASTM. (2010). ASTM D638: Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
- ASTM. (2013). ASTM D1004: Standard Test Method for Tear Resistance (Graves Tear) of Plastic Film and Sheeting.
- ASTM. (2010). ASTM D2240: Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness.
- ASTM. (2014). ASTM D1052: Standard Test Method for Measuring Rubber Deterioration – Cut Growth Using Ross Flexing Apparatus.
- ASTM. (2014). ASTM D7255: Standard Test Method for Abrasion Resistance of Leather (Rotary Platform, Abraser Method).
- Cámara de Industrias de Tungurahua. (2008). Estudio Sectores Textil - Confección, Cuero y Calzado y Metalmeccánico Carrocero de Tungurahua. Recuperado de http://issuu.com/gialrod/docs/estudio_-_estadisticas_tungurahua (Junio, 2014)
- Liu, Y., Wang, Q., & Li, L. (2014). Reuse of leather shavings as a reinforcing filler for poly (vinyl alcohol). *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 27(6), 1-16. doi: 10.1177/0892705713518794
- Márquez, F. y Bezama, A. (2007). Gestión de productos y residuos peligrosos en la industria de curtidos. En Méndez, R., Vidal, G., Lorber, K. y Márquez, F. (Ed.). *Producción limpia en la industria de curtiembre*. Santiago de Compostela, España: Servizo de Publicacións e Intercambio Científico.
- Posso, V. (2004). *Materiales Compuestos a Partir de Matriz Vinílica y Refuerzos Fibrosos Recuperados de Desechos de Curtiembre Parte II*. (Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Químico). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Rojas, R. (2003). *Materiales Compuestos a Partir de Matriz Vinílica y Refuerzos Fibrosos Recuperados de Desechos de Curtiembre*. (Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Químico). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Przepiórkowska, A., Chronska, K. y Zaborski, M. (2007). Chrome-tanned leather shavings as a filler of butadiene-acrylonitrile rubber. *Journal of Hazardous Materials*, 141(1), 252 - 257. doi: 10.1016/j.jhazmat.2006.06.136.
- Yılmaz, O., Cem Kantarli, I., Yuksel, M., Saglam, M., & Yanik, J. (2007). Conversion of leather wastes to useful products. *Resources, conservation and recycling*, 49(4), 436 - 448. doi: 10.1016/j.resconrec.2006.05.006



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Cronograma de trabajo anual:
Año 1

Actividad	MESES					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X
Levantamiento de línea base	X	X				
Muestreo de la viruta	X	X				
Caracterización de la viruta de cuero		X	X	X		
Pre tratamiento de la viruta			X			
Adquisición de matrices poliméricas	X	X	X			
Adquisición de reactor	X	X				
Montaje del reactor		X				
Pruebas de casting PVA			X	X	X	X
Pruebas de incorporación de PVA en mezclador interno					X	X

Año 2

Actividad	MESES					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X
Adquisición de prensa y accesorio	X	X				
Laminación de las formulaciones de PVA	X					
Preparación de compuestos de PVC y EVA		X	X	X		
Evaluación de propiedades		X	X	X	X	
Redacción de artículo					X	X
Presentación de resultados						X
Presentación de informes						X
Cierre del proyecto						X

Justificación del equipo requerido

Reactor instrumentado: La limitada solubilidad del PVA en agua para la formación de una emulsión requiere que se realice mediante un proceso en el que se controlen y estandaricen todas las variables involucradas en el proceso, para lo cual se requiere un reactor de vidrio con todos los accesorios que permitan una adecuada dosificación de los componentes.

La incorporación de la viruta se la hará una vez formada la emulsión en el mismo reactor. Tanto en el CIAP como en el CTP no se dispone de este tipo de reactor. El reactor se quedará bajo la custodia del CIAP.

Prensa de laboratorio: Para el moldeo en forma de plancha del material obtenido a partir de matrices termoplásticas (PVC y PVA) se requiere la disponibilidad de una prensa calefactada con capacidad de enfriamiento, con la que se podrá establecer las condiciones de moldeo apropiadas. Si bien en el CIAP se dispone de una pequeña prensa de estas características, esta tiene más de 20 años de uso y se encuentra deteriorada sin la posibilidad del control de temperatura y con los refractarios rotos, además que sus platos permiten el moldeo de placas de hasta 150 mm x 150 mm lo cual es insuficiente para moldear de una sola vez todas las probetas requeridas en los ensayos mecánicos. La prensa se quedará bajo la custodia del CTP.

Accesorio platina de calentamiento con control digital para prensa: Este accesorio permitirá adaptar una prensa simple que dispone el CIAP dotándole de capacidad de calentamiento y enfriamiento, de manera que se puedan hacer las pruebas con los materiales termoplásticos para ensayos de dureza y abrasión. El equipo se quedará bajo la custodia del CIAP.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

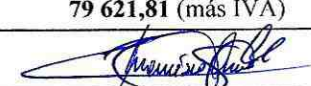


7	Fecha de inicio
	01 de agosto de 2014
8	Tiempo dedicación docentes, infraestructura, equipamientos y fondos adicionales.
	<ul style="list-style-type: none">- Tiempos de dedicación semestral del Director de proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores. (Máximo 200 horas por semestre para el Director y 100 horas por semestre para los docentes colaboradores) Director del Proyecto: Francisco Quiroz (Ing., M.Sc.) Horas de dedicación: 300 horas por semestre Docente colaborador: Omar Bonilla (Ing., M.Sc.) Horas de dedicación: 210 horas por semestre Docente colaborador: Miguel Aldás (Ing., M.Sc.) Horas de dedicación: 80 horas por semestre Docente colaborador: Vladimir Valle (Ing., M.Sc.) Horas de dedicación: 150 horas por semestre Colaborador 1: José Iván Chango Villacís (Qco.) Horas de dedicación: 150 horas por semestre Colaborador 2: Hilda Lucía Trujillo Arévalo (Ing.) Horas de dedicación: 100 horas por semestre Auxiliar de investigación 1: Horas de dedicación: 800 horas por semestre Auxiliar de investigación 2: Horas de dedicación: 800 horas por semestre Auxiliar de investigación 3: Horas de dedicación: 800 horas por semestre- Infraestructura y equipos disponibles para la ejecución del proyecto Prensa calefactada marca Carver con enfriamiento Molino de rodillos marca Collin Unidad de mezclado marca Haake modelo Reomix 100 Extrusora de doble tornillo co rotante marca Xinda con capacidad de 30 kg/h Máquina universal de ensayos marca Instron modelo 1011 Máquina universal de ensayos marca Lloyd modelo J100S Microscopio óptico marca Zeiss Espectrofotómetro FTIR marca Perkin Elmer modelo Spectrum One Calorímetro diferencial de barrido marca Shimadzu modelo DSC 50 Analizador termogravimétrico marca Shimadzu modelo TGA 50 Cámara de arco de Xe para envejecimiento acelerado Q-SUN Laboratorio químico con material de vidrio, mufla, estufas, balanzas Laboratorio de caracterización de fibras Abrásometro Táber 5130- Otros fondos de otros organismos (si los hubiere) No aplica



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



9	Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto																														
	Se recomienda que los costos de los equipos, reactivos y materiales de laboratorio, <u>estén sustentados con proformas actuales:</u>																														
	<u>Año 1</u>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Lista de ítems (por favor especifique)</th> <th align="center">Cantidad solicitada (US \$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Contratación de pasantes</td> <td align="right">7 500,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">7 500,00</td> </tr> <tr> <td>2. Equipos Reactor instrumentado</td> <td align="right">26 960,81</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">26 960,81</td> </tr> <tr> <td>3. Reactivos y materiales de laboratorio PVA (100 kg a \$3,60/kg) PVC en suspensión (300 kg a \$2,50/kg) EVA (100 kg a \$2,50/kg) 10 pruebas de contenido de cromo por absorción atómica</td> <td align="right">360,00 750,00 250,00 200,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">1 560,00</td> </tr> <tr> <td>4. Literatura especializada</td> <td align="right">1 000,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">1 000,00</td> </tr> <tr> <td>5. Viajes técnicos y de muestreo</td> <td align="right">2 800,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">2 800,00</td> </tr> <tr> <td>6. Presentación de ponencias en congresos internacionales</td> <td align="right">0,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">0,00</td> </tr> <tr> <td align="center">TOTAL AÑO 1 (Proyectos Semilla hasta US\$ 10.000,00 más IVA) (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)</td> <td align="right">39 820,81 (más IVA)</td> </tr> </tbody> </table>	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)	1. Contratación de pasantes	7 500,00	Subtotal	7 500,00	2. Equipos Reactor instrumentado	26 960,81	Subtotal	26 960,81	3. Reactivos y materiales de laboratorio PVA (100 kg a \$3,60/kg) PVC en suspensión (300 kg a \$2,50/kg) EVA (100 kg a \$2,50/kg) 10 pruebas de contenido de cromo por absorción atómica	360,00 750,00 250,00 200,00	Subtotal	1 560,00	4. Literatura especializada	1 000,00	Subtotal	1 000,00	5. Viajes técnicos y de muestreo	2 800,00	Subtotal	2 800,00	6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	0,00	Subtotal	0,00	TOTAL AÑO 1 (Proyectos Semilla hasta US\$ 10.000,00 más IVA) (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)	39 820,81 (más IVA)		
Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)																														
1. Contratación de pasantes	7 500,00																														
Subtotal	7 500,00																														
2. Equipos Reactor instrumentado	26 960,81																														
Subtotal	26 960,81																														
3. Reactivos y materiales de laboratorio PVA (100 kg a \$3,60/kg) PVC en suspensión (300 kg a \$2,50/kg) EVA (100 kg a \$2,50/kg) 10 pruebas de contenido de cromo por absorción atómica	360,00 750,00 250,00 200,00																														
Subtotal	1 560,00																														
4. Literatura especializada	1 000,00																														
Subtotal	1 000,00																														
5. Viajes técnicos y de muestreo	2 800,00																														
Subtotal	2 800,00																														
6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	0,00																														
Subtotal	0,00																														
TOTAL AÑO 1 (Proyectos Semilla hasta US\$ 10.000,00 más IVA) (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)	39 820,81 (más IVA)																														
	<u>Año 2</u>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center">Lista de ítems (por favor especifique)</th> <th align="center">Cantidad solicitada (US \$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7. Contratación de pasantes</td> <td align="right">7 500,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">7 500,00</td> </tr> <tr> <td>8. Equipos Prensa de laboratorio Accesorio platina de calentamiento con control digital para prensa</td> <td align="right">19 119,00 6 382,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">25 501,00</td> </tr> <tr> <td>9. Reactivos y materiales de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10. Literatura especializada</td> <td align="right">1 500,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">1 500,00</td> </tr> <tr> <td>11. Viajes técnicos y de muestreo</td> <td align="right">1 500,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">1 500,00</td> </tr> <tr> <td>12. Presentación de ponencias en congresos internacionales</td> <td align="right">3 800,00</td> </tr> <tr> <td align="right">Subtotal</td> <td align="right">3 800,00</td> </tr> <tr> <td align="center">TOTAL AÑO 2 (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)</td> <td align="right">39 801,00 (más IVA)</td> </tr> <tr> <td align="right">TOTAL</td> <td align="right">79 621,81 (más IVA)</td> </tr> </tbody> </table>	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)	7. Contratación de pasantes	7 500,00	Subtotal	7 500,00	8. Equipos Prensa de laboratorio Accesorio platina de calentamiento con control digital para prensa	19 119,00 6 382,00	Subtotal	25 501,00	9. Reactivos y materiales de laboratorio		Subtotal		10. Literatura especializada	1 500,00	Subtotal	1 500,00	11. Viajes técnicos y de muestreo	1 500,00	Subtotal	1 500,00	12. Presentación de ponencias en congresos internacionales	3 800,00	Subtotal	3 800,00	TOTAL AÑO 2 (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)	39 801,00 (más IVA)	TOTAL	79 621,81 (más IVA)
Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)																														
7. Contratación de pasantes	7 500,00																														
Subtotal	7 500,00																														
8. Equipos Prensa de laboratorio Accesorio platina de calentamiento con control digital para prensa	19 119,00 6 382,00																														
Subtotal	25 501,00																														
9. Reactivos y materiales de laboratorio																															
Subtotal																															
10. Literatura especializada	1 500,00																														
Subtotal	1 500,00																														
11. Viajes técnicos y de muestreo	1 500,00																														
Subtotal	1 500,00																														
12. Presentación de ponencias en congresos internacionales	3 800,00																														
Subtotal	3 800,00																														
TOTAL AÑO 2 (Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)	39 801,00 (más IVA)																														
TOTAL	79 621,81 (más IVA)																														
10	Nombre: Francisco Javier Quiroz Chávez CC: 1709297954 																														



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO


Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento ...DECAB....., en Sesión del 19/06/2014..... mediante Resolución No. 45... y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.


JEFE DEL DEPARTAMENTO
Nombre: Francisco Quiroz
CC: 1709294954

Quito, 20 de Junio de 2014.
(lugar y fecha)

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento ...DIAR....., en Sesión del 20/06/2014 mediante Resolución No. 15... y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.


JEFE DEL DEPARTAMENTO
Nombre: Mario Aldasara
CC: 1700098054

Quito, 20 JUNIO/2014
(lugar y fecha)

HOJA DE VIDA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Datos personales

<u>Quiroz Chávez</u>		<u>Francisco Javier</u>	
Apellidos		Nombres	
M: (X) F: ()	<u>20-10-1967</u>	<u>Ecuatoriana</u>	<u>francisco.quiroz@epn.edu.ec</u>
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	E-mail
<u>José Barreiro E13-110 / Quito</u>		<u>Teléfono oficina: 255 83 89</u>	
Dirección particular / Ciudad		<u>Celular: 098 36 32 39</u>	
		<u>Teléfono casa: 326 29 34</u>	

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Máster	1996-1998	Universidad Politécnica de Cataluña	Barcelona / España	Caracterización mecánica del Hytrel 5556™ por técnicas de impacto de baja energía
Ingeniero Químico	1986-1996	Escuela Politécnica Nacional	Quito / Ecuador	Obtención de láminas de PMMA

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)

Período	Título del proyecto	Posición / Actividades realizadas
Dic. 2008 - actual	FA-013-0608 "Reciclaje de los residuos plásticos provenientes de los invernaderos del sector florícola del DMQ"	Director / Planificación, coordinación, ejecución
Ago. 2003 - Nov. 2005	PFN-119 "Alternativas de reciclaje de materiales polímeros"	Investigador principal / Ejecución de la investigación
Marzo 2010 - actual	PIS-026 "Estudio de la Degradación de Polímeros Biodegradables"	Director / Planificación, coordinación, ejecución



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Cadena F., Quiroz F. et. al. *Manual de Reciclaje de Plásticos de Invernadero*. UPFC. Quito, 2012.
2. Cadena F., Quiroz F., et. al. *Reciclaje Mecánico de Residuos Plásticos de Invernadero*. Revista Iberoamericana de Polímeros. Vol 13(1). San Sebastián, 2012.
3. Quiroz F. *Reciclaje de plásticos provenientes de aplicaciones agrícolas*. CIDAPA-CYTED. Guatemala 2005.
4. Quiroz F. *Caracterización Mecánica del Hytrel 5556™ por técnicas de impacto de baja energía*. VII Reunión del Grupo Especializado en Polímeros GEP. Tarragona, 2003.
5. Cadena F., Quiroz F. *Manual de Reciclaje de Plásticos*. OIKOS – USAID. Quito, 2000.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

Miembro del Comité Iberoamericano de Aplicaciones de Plásticos en la Agricultura CIDAPA
 Director del Centro de Investigaciones Aplicadas a Polímeros
 Consultor Swiss Contact, Fundacyt y Centro Ecuatoriano del Producción más Limpia CEPL

HOJA DE VIDA DEL DOCENTE COLABORADOR DEL PROYECTO

Datos personales

BONILLA HIDALGO		OMAR FERNANDO	
Apellidos		Nombres	
M: (X) F: ()	02 / 01 / 1972	Ecuatoriana	omar.bonilla@epn.edu.ec
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	E-mail
Alfredo Donoso s/n y Av. Univeristaria, Conj. Sol y Madera 1, casa 2 / Tumbaco		Teléfono oficina: 2507 144 ext. 2461 Celular: 093607750 Teléfono casa: 380 1997	
Dirección particular / Ciudad			

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Ingeniero	1997	Escuela Politécnica Nacional	Quito/Ecuador	Teñido de lana utilizando colorantes naturales del fruto del shanshi
Magister	2003	Escuela Politécnica Nacional	Quito/Ecuador	Implantación primera etapa de un sistema de gestión de calidad

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)

Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
1998-2001	P-BID 098 "Servicios en Control de Calidad de Materiales Textiles"	Director del Proyecto: Adquisición y prueba de equipos nuevos, inauguración Centro Textil, publicidad, informes parciales, final y expost. Autorizador de gasto
2006-2007	Proyecto interno E.P.N. "Desarrollo de Nuevas Alternativas de Uso del Abacá en el Ecuador"	Director Técnico: Muestreo de fibras, resumen estadístico de propiedades, dirección de proyectos de titulación (4) sobre aplicaciones de la fibra, elaboración de propuestas de artículos, Informe final, preparación y organización de seminario de difusión de resultados. Elaboración del Informe final
Dic. 2009 – Dic. 2010	PIS No. 025-2009 "Extracción y caracterización de la fibra de la hoja de la lengua de suegra"	Director del Proyecto: Viajes técnicos, dirección de proyectos de titulación (3) relacionados, autorización de gasto, elaboración de informe final y artículo científico publicado, conferencia de divulgación de resultados.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Bonilla, Omar - Trujillo, Hilda - Guerra, Santiago - Guevara, Víctor - López, Carolina. "Extracción y caracterización de la fibra de la hoja de la lengua de suegra". Revista Politécnica Vol. 30 No. 1, Quito, Mayo 2012.
2. Bonilla, Omar - Trujillo, Hilda - Chávez, Daniel. "Teñido de abacá con Papaveraceae Bocconia intergrifolia usando para teñir la fibra Schinus molle, Caesalpinia spinosa y Acacia melanoxylum". Revista Politécnica Vol. 28 No. 1, Quito, Julio 2009.
3. Bonilla, Omar. "Aplicaciones Diversas del Abacá". Memorias del V Congreso Internacional de Fibras Naturales, Ibarra, 2008.
4. Bonilla, Omar. "Procesamiento de la fibra de abacá para la elaboración de tejidos y no tejidos". Memorias del Primer Seminario Internacional de Prospectiva Materiales, ESPOL, Guayaquil, 2004.
5. Bonilla, Omar. "Experiencia del Centro Textil Politécnico en la investigación con fibras naturales no tradicionales". Memorias del Tercer Congreso Internacional y Segundo Encuentro Nacional de Productores y Artesanos de Fibras Naturales, Ibarra, 2003.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

- Director del Centro Textil Politécnico
- Asesor como Experto en Textiles en Procesos de Auditoría para Acreditación ISO 9001 de Bureau Veritas en empresas textiles
- Asesor contratado por el INEC para la revisión de nomenclatura NANDINA referente a la sección TEXTILES
- Asesor de la OAE en procesos de designación de laboratorios

Datos personales

Aldás Carrasco		Miguel Fernando	
Apellidos		Nombres	
M: (X)	F: ()	16 - Mayo - 1984	Ecuatoriana
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	<u>miguel.aldas@epn.edu.ec</u>
Santiago OE3-119 y América. Dpto 206 / Quito			Teléfono oficina: 02 2 558389
Dirección particular / Ciudad			Celular: 0999 736 444
			Teléfono casa: 02 2 567 087

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Periodo	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Máster Materiales Innovadores - Mención Polímeros	Septiembre 2008 - Septiembre 2009	Université Claude Bernard - Lyon I	Lyon / Francia	Dielectric behavior of BaTiO ₃ /P(VDF-HFP) composites thin films prepared by solvent evaporation method
Ingeniero Químico	Octubre 2002 - Marzo 2008	Escuela Politécnica Nacional	Quito / Ecuador	Determinación de la influencia de la corrosividad atmosférica de los ambientes industrial, marino, urbano y urbano húmedo, sobre sistemas de pinturas con pigmentos anticorrosivos en base a fosfatos.

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)

Periodo	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
2012 -	Recuperación del PVC (policloruro de vinilo) a partir de tarjetas plásticas de identificación y similares	Director de Proyecto / reciclaje mecánico y químico. Diseño de procesos
2009-2010	Estudio de la Degradación de polímeros biodegradables	Investigador colaborador / ensayos acelerados de degradación e interpretación de resultados



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



2008-2009	Comportamiento dieléctrico de materiales compuestos BaTiO ₃ /P(VDF-HFP)	Investigador principal
2007-2008	Obtención de sistemas anticorrosivos libres de cromatos	Investigador principal

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Cadena F., Quiroz F., Aldás M., Lascano L.. (2012). *Corrosión metálica en ambientes exteriores e interiores en atmósferas urbana y marina*. XII Congreso Nacional de Corrosión y III Congreso Internacional de Integridad, Pereira – Colombia, 8 al 10 de mayo 2012.
2. Quiroz F., Cadena F., Sinche L., Chango I., Aldas M. (2009). *Estudio de la degradación en polímeros oxo-biodegradables*. Revista Politécnica, Vol. 30 (1). 180-192
3. Aldás, M., Ghallabi, Z., Boiteux, G., Seytre, G. (2010). *Dielectric behavior of BaTiO₃ / P (VDF-HFP) composite thin films prepared by solvent evaporation method*. 10th IEEE International Conference on Solid Dielectrics (ICSD).
4. Cadena, F., Lascano, L., Aldás, M., Rivas, J., Aldás, M. B., Valle, V. (2008). *Revestimientos alquídicos anticorrosivos libres de cromatos*. XI Simposio Latinoamericano de Polímeros SLAP 2008 y IX Congreso Iberoamericano de Polímeros

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

- ✓ Asistente de Cátedra del Centro de Investigaciones aplicadas a Polímeros – CIAP; Marzo 2008
- ✓ Ayudante de Laboratorio del Centro de Investigaciones aplicadas a Polímeros CIAP; Octubre 2007 - Marzo 2008
- ✓ Pasantía – Colaboración. Trabajo con normas de Calidad (INEN, ISO, NTC) sector tuberías termoplásticas; Agosto 2006 – Septiembre 2006

Datos personales

Valle Álvarez		Lauro Vladimir	
Apellidos		Nombres	
M: (X)	F: ()	07 - Junio - 1981	Ecuatoriana
Sexo		Fecha de Nacimiento	Nacionalidad
			vladimir.valle@epn.edu.ec
			E-mail
Avenida de la República N487 e Inglaterra / Quito			Teléfono oficina: 2507144 ext. 2272
Dirección particular / Ciudad			Celular: 0958881968
			Teléfono casa: 2444768

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales Avanzados	Septiembre 2011 – Septiembre 2013	Escuela Europea de Materiales/Universidad Politécnica de Cataluña – Lulea University of Technology	Barcelona-Lulea/España-Suecia	Fatigue behavior and associated binder deformation mechanisms in WC-Co cemented carbides
Magister en Administración de Empresas con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad	Septiembre 2009 – Septiembre 2011	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Quito/Ecuador	Diseño del Cuadro de Mando Integral como herramienta de Gestión Administrativa en el Centro de Investigación Aplicada a Polímeros de la Escuela Politécnica Nacional
Ingeniero Químico	Febrero 2000 – Marzo 2007	Escuela Politécnica Nacional	Quito/Ecuador	Determinación de la Influencia de la Corrosividad Atmosférica de la ciudad de Quito sobre Sistemas de Pinturas Anticorrosivas Libres de Cromatos



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)		
Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
Noviembre 2013 - actualidad	Recuperación del PVC (policloruro de vinilo) a partir de tarjetas plásticas de identificación y similares	Colaborador/ Reciclaje mecánico y químico. Diseño de procesos
Noviembre 2013 - actualidad	Efecto de la incorporación de plásticos aditivados con prodegradantes en el reciclaje de polietilenos	Colaborador/ Caracterización mecánica y térmica
Marzo 2010 - Agosto 2011	Reciclaje de los residuos plásticos provenientes de los invernaderos del DMQ	Asistencia técnica/ Reciclaje mecánico, caracterización mecánica y térmica

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Cadena F., Quiroz F., Aldás M., Lascano L., Valle V. *Corrosión Metálica en Ambientes Exteriores e Interiores en las ciudades de Quito y Esmeraldas*. Revista Politécnica, Vol.33, 2014.
2. Cadena F., Lascano M, Aldás M., Rivas J, Aldás M. B., Valle V. (2008). *Revestimientos alquídicos anticorrosivos libres de cromatos*. XI Simposio Latinoamericano de Polímeros SLAP 2008 y IX Congreso Iberoamericano De Polímeros, Lima- Perú, Julio 2008.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

- Escuela Politécnica Nacional
Profesor Ocasional a tiempo completo
Desde: 01/11/2013 Hasta: actualidad
- Escuela Politécnica Nacional
Asistente de Cátedra
Desde: 01/03/2010 Hasta: 31/08/2011
- Fundación Colegio Americano de Quito
Profesor Secundaria Nacional
Desde: 01/09/2007 Hasta: /02/2010
- Escuela Politécnica Nacional
Ayudante de Laboratorio de Química Analítica
Desde: 08/05/2006 Hasta: 31/03/2007