

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROYECTO INTERMEDIO: Diseño e ingeniería social**

**PROFESOR:** María Catalina Ramírez

**ASISTENTE:** Luisa Fernanda Payán Durán

**MONITORA:** Bella Juliana Castro Ávila

**CONTACTO:** [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co)  
<http://isfcolombia.uniandes.edu.co>  
[@isfcolombia](https://www.facebook.com/isfcolombia)



### OBJETIVO DEL CURSO

Diseñar soluciones innovadoras que respondan a retos socio-ambientales desde la ingeniería, en un contexto de competencia inter-universitaria, por medio de diferentes metodologías.

Con el propósito de potencializar el trabajo interdisciplinario, el curso *proyecto intermedio: diseño e ingeniería social* se desarrolla en paralelo a los cursos *Responsabilidad Integral* de la universidad Sergio Arboleda y *Negocios Verdes: Ingenieros Sin Fronteras* de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – Sede Cundinamarca, para de esta manera sentar una metodología de competencia que fomente la generación de ideas innovadoras en el contexto de diseño de soluciones socio-ambientales desde la ingeniería. Para esto, los tres cursos se alían con la plataforma Retos Ciudad-Región, que tiene como objetivo el conectar retos locales de

investigación de comunidades, emprendedores y PYMES, con profesores y estudiantes universitarios para la generación de soluciones aplicadas en el contexto de tesis de grado, semilleros y proyectos de aula. Dichas soluciones deben aportar a los objetivos de Desarrollo Sostenible declarados en la COP 21 de París en el año 2015, que enmarcan la agenda de desarrollo global al año 2030.

Como retos a trabajar en el contexto de la competencia se definieron los siguientes tres<sup>1</sup>:

<p>¿Cómo generar una estrategia de turismo y publicidad efectiva para los municipios de Cundinamarca?</p>	<p>¿Cómo diseñar y establecer la viabilidad económica de una máquina de bajo costo que permita reutilizar el plástico?</p>	<p>¿Cómo construir un modelo de reciclaje de papel en comunidades vulnerables?</p>

Los estudiantes de cada curso deberán, a lo largo del semestre académico y en el contexto de su proyecto de aula, diseñar soluciones que respondan a las anteriores preguntas de investigación. Cada curso contará con sus propias metodologías de trabajo, pero se establecerán dos momentos de encuentro inter-universitario: uno al inicio del semestre, con el fin de presentar formalmente la competencia, y otro al final del semestre, donde tres equipos por universidad presentarán sus propuestas ante un panel de jurados y los asistentes del encuentro semestral Retos Ciudad-Región. Los proyectos seleccionados de cada universidad tendrán la oportunidad de publicar sus trabajos en la bitácora de la plataforma Retos Ciudad-Región y los ganadores de la competencia inter-universitaria obtendrán reconocimientos que serán enunciados posteriormente.

## RESUMEN

El grupo **Ingenieros Sin Fronteras Colombia – ISF-COL** (<http://isfcolombia.uniandes.edu.co/>), conformado por profesores, estudiantes y egresados de la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria Minuto de Dios, viene trabajando desde el año 2007 proyectos de investigación aplicada con el fin de aportar desde la ingeniería a la comprensión de la situaciones problemáticas de las comunidades vulnerables del país.

El Curso de Proyecto Intermedio de ISF-COL tiene la finalidad de reunir profesores, estudiantes y miembros de la comunidad para la difusión de conocimiento, el intercambio cultural y la discusión en torno al papel de la ingeniería como promotor de desarrollo de las comunidades, particularmente de las más vulnerables.

El curso está estructurado por medio de dos componentes: componente teórico **“Laboratorio para el desarrollo”** y componente práctico **“Generación de soluciones innovadoras a retos de investigación socio-ambientales, desde la ingeniería”**

<sup>1</sup> Tomado de Plataforma Retos Ciudad-Región: <http://www.distanciacero.co/#!ver-retos/nejkg>

## 1. Introducción

En Colombia el 27,78% de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas; este número es aún mayor en las áreas rurales, alcanzado el 53,51% (DANE, 2005). Siendo esta problemática un espacio de oportunidad para intervenir desde la ingeniería, es importante que los futuros ingenieros desarrollen capacidades de trabajo que aporten al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades más vulnerables del país.

En este contexto ha surgido el grupo Ingenieros Sin Fronteras Colombia. Dentro de las líneas de trabajo de este grupo, se destaca la *Investigación Aplicada* y la *Educación en Ingeniería*. Desde el año 2007 el grupo ha venido consolidando un espacio de formación de ingenieros en el que los estudiantes (futuros ingenieros) se acercan a comunidades vulnerables para trabajar con ellas de manera conjunta en la observación, concepción, diseño, implementación y operación de soluciones de ingeniería sostenibles para algunas de sus problemáticas.

A continuación se presenta la estructura curricular del curso para este periodo.

## 2. Estructura del Curso

### 2.1. Objetivos y Metas ABET

Se espera que al terminar el curso el asistente este en capacidad de:

- Reconocer el aporte de la ingeniería en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades vulnerables.
- Identificar las problemáticas propias de comunidades vulnerables y oportunidades de intervención desde la ingeniería.
- Aplicar conocimientos en Ciencia y Tecnología en proyectos que atiendan problemáticas de comunidades vulnerables.
- Trabajar en equipos multidisciplinarios para la concepción, diseño e implementación de soluciones innovadoras a problemáticas sociales.

En coherencia con el objetivo de acreditación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, este curso tiene las siguientes **metas ABET**:

- Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos para la toma de decisiones con restricciones reales, para satisfacer las necesidades económicas sociales, ambientales, políticas, de salud y de seguridad. (**Outcome C**)
- Habilidad para operar en equipos multidisciplinarios. (**Outcome D**)
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (**Outcome E**)
- Adquirir los conocimientos para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, ambiental y social. (**Outcome H**).

## 2.2. Componente Teórico: Laboratorio para el desarrollo

El *Laboratorio para el desarrollo* se define como el espacio transversal del curso, mediante el cual a los estudiantes se le darán las herramientas básicas para que al final sean capaces de, en forma grupal:

*Presentar una propuesta de **ingeniería** que cumpla con los criterios de proyectos ISF COL y que integre el componente práctico que desarrollará en la "**Generación de soluciones innovadoras a retos de investigación socio-ambientales desde la ingeniería**".*

El laboratorio para el desarrollo está conformado por los siguientes componentes:

### I. Conferencias orientadas a los criterios ISF-COL

- Socialmente inclusivo
- Viable
- Ambientalmente responsable
- De ingeniería
- Innovadora
- Técnicamente posible
- De alto impacto

Las conferencias de los expertos cubrirán cada uno de estos criterios, en relación con los tópicos desarrollados. Se espera de igual forma que el estudiante profundice autónomamente en cada uno de los criterios. Habrá varias conferencias en el salón de clase y una videoconferencia durante el semestre.

### II. Tres entregas de Portafolios.

Cada entrega está estructurada para que el grupo de estudiantes integren de forma coherente y consecutiva los conceptos teóricos aprendidos con la práctica, orientándolo hacia la construcción progresiva de una propuesta que pueda cumplir con los requerimientos ya mencionados. En cada entrega se deberá hacer evidente la etapa de la metodología oCDIO desarrollada y las actividades realizadas durante ésta.

→ **Las entregas son de carácter grupal.**

### III. Presentación del prototipo: día de prototipado

Al final del semestre, se hará una sesión en la que los grupos, prepararán y harán la presentación del modelo que responda a la pregunta de investigación que estuvieron trabajando durante el semestre. Esta sesión se llevará a cabo en el periodo de exámenes finales (será un sábado y contará con la asistencia de participantes de las otras Universidades). La presentación se deberá hacer de forma creativa. No está permitido el uso de presentaciones en Power Point o algún programa de estas características. En esta sesión participarán estudiantes de la Universidad Sergio Arboleda y la Corporación Universitaria Minuto de Dios, quienes propondrán soluciones a estas mismas problemáticas, abordadas desde las metodologías vistas en sus cursos.

## 2.3. Componente Práctico: Generación de soluciones innovadoras a preguntas de investigación socio-ambientales desde la ingeniería

Este componente consiste en un espacio en el cual se desarrollarán talleres y visitas, en donde se busca que a través de la aplicación de herramientas de la ingeniería se promueva el desarrollo de proyectos productivos mediante el emprendimiento y la innovación. Para esto tenga en cuenta que:

- A cada grupo se le asignará un reto ciudad-región
- Se Pretende que usted sea curioso e innovador en la manera en la cual orienta la investigación del reto asignado
- Cada grupo de estudiantes adquirirá el rol de innovadores proponentes

De esta forma, este componente está conformado por:

### I. Salidas de campo

- Para realizar visitas, los estudiantes deberán desplazarse bajo su responsabilidad a los municipios o lugares que consideren necesarios para desarrollar el reto. **(Tener presente el reglamento de salidas de campo).**
- Para todas las salidas, aunque se les darán unas instrucciones generales, cada grupo deberá de forma autónoma realizar la gestión pertinente y necesaria. Cualquier problema en la visita significará la cancelación de la misma.

### II. Tareas

Con fines de llevar una documentación correcta de todo el proceso, cada grupo deberá consolidar por medio de entradas en su portafolio de proyecto, específicas para cada actividad del curso y con la información referente a la salida de campo. También, de ser necesario, se les solicitará ampliar el marco teórico de su proyecto, los cuales deben ser documentados.

## 2.4. Laboratorios de Campo generales del Curso

Durante el semestre se realizarán (3) laboratorios en los cuales se tratarán temas transversales a los proyectos desarrollado por ISF-COL y donde todos los estudiantes de proyecto intermedio conocerán detalladamente las condiciones y potencialidades para innovar.

## 3. Eventos especiales

### 3.1. Sesión de afiches: Cursos de mitad de carrera

Semestralmente la Facultad de Ingeniería reúne a todos los proyectos de mitad de carrera con el objetivo de permitir un intercambio de conocimientos y de experiencias por medio de la presentación de posters académicos (Ver Cronograma).

### 3.2. Muestra de Innovación

Semestralmente la Facultad de Ingeniería reúne a todos los proyectos de mitad de carrera y de los cursos de innovación de administración de empresas y diseño, con el objetivo de permitir intercambio de conocimiento y de experiencias por medio de la presentación de posters académicos y de stands de los prototipos (Ver Cronograma).

### 4. Medios de Comunicación

- Todos los trabajos del curso deben ser enviados antes de la fecha límite, según las indicaciones establecidas en las instrucciones de los mismos. **Por ningún motivo se recibirán trabajos fuera del límite establecido, ni por ningún otro medio diferente al indicado.**
- Todas las instrucciones y lecturas serán publicadas en la página: <http://isfcolombia.uniandes.edu.co/> en la sección correspondiente (No en Sicuaplus).
- Se pueden comunicar con nosotros por medio del correo: [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co)

### 5. Evaluación del Curso

**Aclaraciones extras:**

Los criterios de evaluación de los eventos serán dados posteriormente. Se otorgarán bonos, los cuales afectarán positivamente en las calificaciones del trabajo en clase, según criterios del equipo.

Lo que deben entregar	Porcentaje sobre la nota final
Entrega 1 del portafolio	10%
Entrega 2 del portafolio	10%
Entrega 3 del portafolio	10%
Entrega Final	20%
Informe Posterior al Laboratorio Competencia	10%
Laboratorio C-INNOVA	10%
Laboratorio Prototipado	10%
Quices y trabajo en clase	5%
Tareas	10%
Muestra de Innovación	5%

Aproximaciones de la definitiva:

Nota (X)	Nota Banner
$X > 4,75$	5
$4,25 < X \leq 4,75$	4,5
$3,75 < X \leq 4,25$	4
$3,25 < X \leq 3,75$	3,5
$3,0 \leq X \leq 3,25$	3
$2,25 < X \leq 3,0$	2,5
$1,75 < X \leq 2,25$	2
$X \leq 1,75$	1,5

**Sin excepción, cualquier trabajo que no sea enviado a tiempo recibirá (0,0) cero como nota.**

## 6. Cronograma

El cronograma del curso lo encuentra en

<https://isfcolombia.uniandes.edu.co/index.php/proyecto-intermedio-2016-20/presentacion-201620>

**Nota: El cronograma y actividades están sujetos a cambio con previo aviso vía correo electrónico**

## 7. Reglamento de las salidas

**Por reglamentación de la Universidad tenga por favor presente que POR NINGUNA RAZÓN usted puede participar de una salida de campo si no acata las siguientes indicaciones:**

- i. Respecto a las visitas de campo, el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, en su artículo 44, sostiene: *"Las salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, programadas fuera de Bogotá, no son de carácter obligatorio. En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con esta actividad, deberán informar las razones al profesor respectivo y acordar con él la realización de trabajos supletorios"*.
- ii. Es importante que para el desarrollo exitoso de la salida los estudiantes estén familiarizados con los reglamentos, las pólizas de seguros y las estrategias de mitigación de riesgos, para lo cual la Universidad ha diseñado el curso virtual *Gestión de Riesgos en Salidas Académicas*. Para participar en una salida de campo, debe conseguir el certificado de dicho curso y enviarlo al correo [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co). Se recomienda hacer el curso en las primeras semanas de clase. El curso está disponible en SicuaPlus, quienes deseen tomarlo deben solicitar la inscripción del mismo al Coordinador Académico de Ingeniería Industrial [coordinadorindustrial@uniandes.edu.co](mailto:coordinadorindustrial@uniandes.edu.co).
- iii. Adicional a esto, para las salidas organizadas por los estudiantes, deben enviar un correo a [ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co](mailto:ingenierosinfronteras@uniandes.edu.co) indicando los números de documento de identidad de quienes asistirán a la salida, la fecha de la salida de campo, la hora en que se encontrarán en la salida, el lugar de la misma y un número telefónico de contacto. Este proceso se debe realizar máximo tres días antes, de lo contrario la salida no será tramitada.

- iv. Los estudiantes pueden participar de la salida únicamente después de recibir la aprobación de la profesora, o por correo expreso del encargado dando a conocer la conformidad del proceso.

## 8. Material Bibliográfico

En la página de ISF Colombia <http://isfcolombia.uniandes.edu.co> (Proy. Intermedio 2016-1 / Recursos), se encontrarán las lecturas asignadas para cada una de las sesiones.

En la página de ISF Colombia <http://isfcolombia.uniandes.edu.co> (Bibliografía), habrá material adicional, útil para el desarrollo de los proyectos.

Otras lecturas recomendadas para este curso son las siguientes:

**Crespo P., de Rham P., Gonzáles G., Iturralde P., Jaramillo B., Mancero L., Moncada M., Pérez A., Soria C. (2007)** *Empoderamiento: conceptos y orientaciones*. Recuperado de <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/4375d6b0e361f869a3195bb49c3d488d.pdf>

**Dean, T. J., McMullen, J. S. (2007)**. *Toward a theory of sustainable entrepreneurship: Reducing environmental degradation through entrepreneurial action*. Journal of Business Venturing.

**Duarte, D. (2014)** *Informe laboratorio de soluciones verdes, 7 junio 2014*. Informe Soluciones Tecnológicas. Fortalecimiento Negocios Verdes Comunitarios Provincia del Guavio (Cundinamarca).

**Giraldo Marín, S. (2012)** *El empoderamiento como elemento generador de compromiso organizacional en los empleados de las empresas aseguradoras de la ciudad de Manizales* (Tesis de maestría en Administración).