



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



DOCUMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA
CIVIL**

Septiembre 2018

**DOCUMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

Fray Juan Ubaldo López Salamanca O.P.
Rector General

Fray Mauricio Antonio Cortés Gallego, O.P.
Vicerrector Académico General

Fray Mauricio Antonio Cortés Gallego, O.P.
Decano de División de Ingenierías (E)

Eco. Patricia Rocha Caicedo
Secretario de División de Ingenierías

I.C. MÓNICA YASMÍN RUEDA PINTO
Decana Facultad de Ingeniería Civil
Docentes

I.C. Carlos Jesús Alba Mendoza
Coordinador de Acreditación y Sistema de Gestión de Calidad

COMITÉ CURRICULAR DE FACULTAD

Ing. Rubby Stella Pardo Pinzón
Coordinadora Comité Curricular

Ing. Rafael Pérez Martí
Geól. María Victoria Mejía
Ing. Ferney Oswaldo Peña

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	98
2	DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	98
3	JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR	1241
3.1	Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular	1342
4	ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONTEMPORÁNEAS DE REFERENTES EPISTÉMICOS E INVESTIGATIVOS DEL CAMPO DISCIPLINAR	2120
4.1	Referentes Investigativos Internacionales	2120
4.2	Referentes Investigativos Nacionales	2322
4.3	Proyecto sobre la prospectiva de la investigación, de Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás	2423
5	ANÁLISIS DE LA OFERTA ACADÉMICA DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL	2726
5.1	Ámbito Internacional	2726
5.2	Ámbito Nacional	2827
5.3	Análisis del Desempeño Laboral Actual y potencial para Egresados	3130
5.3.1	En Ordenamiento Territorial	3234
5.3.2	En Construcción de Infraestructura	3332
5.3.3	En Administración y Manejo Sostenible del Recurso Hídrico	3534
6	CONTENIDOS CURRICULARES	3534
6.1	Relación y Coherencia del Programa y su Metodología con la Misión y Visión Institucional	3937
6.2	Misión del Programa	3938
6.3	Visión del Programa	3938
6.4	Propósitos u objetivos de formación del programa	3938
6.5	Rasgo distintivo del Programa que definen su Plus y Aporte a la Sociedad	3938
7	PERFILES	4039
7.1	Perfil de Ingreso	4039
7.2	Perfil de formación	4140
7.3	Perfil de Egreso	4140
7.4	Perfil Ocupacional	4241
8	ENFOQUE CURRICULAR DEL PROGRAMA	4241

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

8.1	Compromiso con el Proyecto Educativo	4342
9	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL	4847
9.1	Campos de Formación	4847
9.2	Áreas de Formación.....	4847
9.3	Justificación de las nuevas Áreas de Conocimiento	4948
9.3.1	Área de Recursos Hídricos.....	4948
9.3.2	Área de Vías y Transporte.	5351
9.3.3	Área de Estructuras.....	5451
9.3.4	Área de Suelos y Geotecnia.....	5653
9.3.5	Área de Administración y Legislación.....	5755
10	CARACTERÍSTICAS CURRICULARES	6057
10.1	Pertinencia.....	6057
10.2	Flexibilidad	6158
10.3	Integralidad – transversalidad	6360
10.4	Interdisciplinariedad	6460
10.5	Internacionalización	6461
11	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE APUNTAN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN SEGUNDO IDIOMA	6562
12	PLAN DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS.....	6562
12.1	Descripción de los componentes del Plan de estudios (Obligatorio, Flexible) espacios académicos, prerrequisitos y su justificación, opciones de grado (modalidad), criterios de evaluación del aprendizaje.....	6562
12.2	Grado de Desarrollo del Componente de Sostenibilidad	7067
13	PLAN DE TRANSICIÓN.....	7168
13.1	Tabla de equivalencias entre el Plan de estudios vigente y el plan de estudios actualizado.....	7268
13.2	Estrategias de nivelación en el marco del plan de transición	7470
13.3	Condiciones para la transición	7471
14	JUSTIFICACIÓN DE ESPACIOS ACADÉMICOS.	7571
14.1	Justificación de la Incorporación de Nuevos Espacios Académicos	7571
14.2	Justificación del Cambio de Denominación de los Espacios Académicos	7975
15	ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	8076
15.1	Conceptualización de crédito académico, trabajo independiente del estudiante y acompañamiento del docente	8076
16	INVESTIGACIÓN.....	8177

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

16.1	Referentes y Lineamientos Institucionales y de Facultad	8177
16.2	Fundamentación de la Investigación Formativa y de la Formación en Investigación, en Coherencia con el Nivel de Formación y su Alcance en el Programa	8379
16.3	Núcleos Emergentes, Líneas de Investigación y Proyectos a Desarrollar o en curso para cada Línea. 8480	
16.4	Plan para el Desarrollo de la Investigación del Programa, Avalado por la Unidad de Investigación	8580
16.5	Perfil de los Docentes del Programa Encargados de Investigación: Formación Y Experiencia. 8783	
16.6	Análisis de la Evolución y Madurez de la Investigación en el Programa	8984
16.7	Estrategias para Incorporar los Resultados de la Investigación al Quehacer Formativo. ..	9186
16.8	Uso de las TIC en la Formación Investigativa de los Estudiantes.	9488
16.9	Incidencia que tiene la Proyección Social del Programa en la Generación de Conocimiento, Derivado de la Investigación, la Innovación, la Transferencia Tecnológica y el Desarrollo Curricular ¡Error! Marcador no definido.88	
17	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO.....	9488
17.1	Conceptualización, Lineamientos y Estrategias de Proyección Social de la Universidad. ..	9588
17.1.1	Conceptualización	9588
17.1.2	Lineamientos	9588
17.2	Evidencia de la Participación de la Comunidad en la Construcción o Actualización Curricular del Programa	9589
17.3	Estrategias de Proyección Social de la Universidad	9689
17.4	Incidencia que tiene la Proyección Social del Programa en la Generación Conocimiento, Derivado de la Investigación, la Innovación, la Transferencia Tecnológica y el Desarrollo Curricular. 9891	
18	REFERENCIAS.....	9993
19	ANEXOS.....	10094
19.1	Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular Bogotá	10195
19.2	Resultados y Juicio del Factor 4. Procesos Académicos - Bogotá.....	10599
19.2.1	Resultados del Factor 4. Procesos Académicos.....	10599
19.2.2	Conclusiones Factor 4. Procesos Académicos	112406
19.2.3	Juicio de Valor Factor 4. Procesos Académicos.	119413
19.3	Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular Tunja ..	136130
19.4	Análisis de Pertinencia – Bucaramanga-	139133
19.4.1	Políticas y objetivos del Plan de Desarrollo Santander 2016-2019 que justifican la pertinencia del Programa de Ingeniería Civil.....	139433
19.4.2	Plan de Desarrollo 2016 - 2019 “Gobierno de las Ciudadanas y los Ciudadanos”	144138

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

19.4.3	Formulación de la Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 - 2030.....	146 149
--------	---	--------------------

EN REVISIÓN

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 - Información básica del Programa USTA Colombia	11
Tabla 4.1 - Variables identificadas para la Prospectiva de la investigación.....	25
Tabla 5.1 - Instituciones que ofrecen Programas de Ingeniería Civil a Nivel Internacional	27
Tabla 5.2. Instituciones Universitarias que ofrecen programas de Ingeniería Civil.	28
Tabla 6.1 - Distribución de espacios académicos.	36
Tabla 6.2 - Distribución de Créditos Obligatorios y Flexibles.....	37
Tabla 6.3. Instrumentalización de las acciones que articulan el Programa con la Misión y Visión Institucional	38
Tabla 7.1. Competencias del Ingeniero Civil Tomasino	41
Tabla 8.1 - Planta Docente Multicampus.	43
Tabla 8.2 - Área de Aguas.	44
Tabla 8.3. Área de Estructuras	44
Tabla 8.4. Área de Suelos.....	45
Tabla 8.5. Administrativa.....	46
Tabla 12.1 - Plan de Estudios.....	6664
Tabla 12.2 - Grado de Desarrollo del Componente de Sostenibilidad	7068
Tabla 13.1 - Tabla de equivalencias entre el Plan de estudios vigente y el plan de estudios actualizado.....	7269
Tabla 15.1 - Créditos e Intensidad.	8077
Tabla 16.1. Relación de la FIC en el contexto institucional de la Investigación de la USTA. PROIN (2000).....	8380
Tabla 16.2 - Total Productividad investigativa 2012-2016.	9086
Tabla 19.1 - Cuadro Comparativo de los Procesos de Autoevaluación.	10196
Tabla 19.2 - Ponderación Final de Factores y Características	10196
Tabla 19.3 - Resultado Final de la Autoevaluación por Factores.	10398
Tabla 19.4 - Resultado Final de la Autoevaluación por Factores.	10398
Tabla 19.5 - Resultados Factor 4.	105400
Tabla 19.6 -Cuadro Comparativo de los Procesos de Autoevaluación.	136434
Tabla 19.7. Ponderación Final de Factores y Características Autoevaluación 2017.....	136434
Tabla 19.8. Resultado Final de la Autoevaluación 2017 por Factores.	137432
Tabla 19.9 - Red Vial Departamento Santander	142437
Tabla 19.10 - Programas de vías para la equidad.....	142437
Tabla 19.11 - Vías secundarias intervenidas contrato plan.	143438
Tabla 19.12 - Vías secundarias intervenidas contrato plan-continuación.	144439
Tabla 19.13 - Ejes estratégicos Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 – 2030.....	146444

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3.1 - Proceso de Actualización Curricular	13
Ilustración 3.2 - Comportamiento histórico de movilidad periodo 2012-2016.	17
Ilustración 4.1 - Objetivos de Desarrollo Sostenible.	21
Ilustración 4.2 - Síntesis del Diseño Metodológico del estudio Prospectiva de la Investigación	25
Ilustración 6.1. Distribución porcentual de créditos académicos	36
Ilustración 16.1 - Total Productividad investigativa 2012-2016.....	90 96

1 INTRODUCCIÓN

La Acreditación Institucional de Alta Calidad Multicampus, otorgada por el Ministerio de Educación Nacional a la Universidad Santo Tomás, en enero de 2016 con una vigencia de seis años, se constituyó en un elemento trascendental para la construcción del Plan Integral Multicampus (PIM) 2016 – 2027 (disponible en: <http://www.ustatunja.edu.co/publicaciones-planeacion>); el cual fue aprobado por el consejo de Fundadores, el 5 de mayo de 2016, con el fin de consolidar la calidad de su oferta y apoyar la formulación de políticas, la planeación, la ejecución, el control y la evaluación de todos sus procesos¹.

El PIM recoge las seis líneas de acción propuestas por la universidad: 1. Gobierno consolidado y fortalecido, 2. Compromiso con el proyecto educativo, 3. Proyección Social e investigación pertinente, 4. Enriquecimiento regional de estándares comunes, 5. Personas que transforman sociedad y 6. Capacidad y gestión institucional que logran la efectividad multicampus; a través de las cuales se da alcance a la visión institucional establecida como: ***“ En 2027 niversidad Santo Tomás de Colombia es referente internacional, de excelente calidad educativa multicampus por la articulación eficaz y sistémica de sus funciones sustantivas y es dinamizadora de la promoción humana y la transformación social responsable, en un ambiente sustentable, de justicia y paz, en procura del bien común”***.

La consolidación de las líneas de acción planteadas por la Universidad fortalece el modelo multicampus, dentro del cual se articulan las funciones sustantivas con criterios de calidad y se consolida la investigación. Desde luego respetando las particularidades regionales, de cada una de las sedes, pero orientando el perfil del egresado Tomasino de manera que impacte positivamente la transformación de la sociedad.

La línea de acción 4, enriquecimiento regional de estándares comunes, tiene objetivo consolidar la oferta académica de alta calidad USTA, a partir de la unificación de los currículos, potenciando fortalezas, aprovechando recursos, experiencias y oportunidades regionales. Esta línea de acción promueve que los programas sectorizados por sede lleven a cabo la revisión y actualización y seguimiento curricular que garantice planes de estudio comunes, que respondan no solo a un sistema académico integrado, si no a las necesidades del país.

Es así, como el Programa de Ingeniería Civil, inicia un trabajo para consolidar un currículo actualizado, coherente y pertinente, no solo con las políticas institucionales, sino además, alineado con los nuevos paradigmas como la sociedad del conocimiento, la globalización, las redes, la actual economía y los objetivos de desarrollo sostenible, lo requieren.

2 DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA.

Desde el inicio de sus labores académicas, mediante Resoluciones 4834 del 20/12/168, 1018 del

¹ Plan Integral Multicampus 2016-2027. Comprometidos con la Excelencia.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

31/03/1969 y la Resolución 2506 de 19 de junio de 1970, expedidas por el Ministerio de Educación Nacional (en <http://facultadingenieriacyil.usta.edu.co/index.php/la-facultad/resena-historica>), la Universidad Santo Tomás ha otorgado el título de Ingeniero Civil.

Actualmente el Programa otorga, el título de “Ingeniero Civil”, en coherencia con su denominación y el último registro calificado No.13109 de octubre 16 de 2012, (en https://orientacion.universia.net.co/informacion_carreras/pregrado/ingenieria-civil-3067/universidad-santo-tomas-359.html). En el contexto de la política Institucional el Programa obtuvo su primera Acreditación de Alta calidad en el año 2009, la cual se renovó por segunda vez mediante resolución No. 11587 del 17 de Julio de 2018 con vigencia de 6 años.

En desarrollo de sus funciones y en cumplimiento de las exigencias a un programa acreditado de Alta Calidad, el Programa de Ingeniería Civil se ha mantenido actualizado en cuanto aspectos relevantes de la ingeniería nacional e internacional y ofrece dos programas de posgrados: Maestría en Infraestructura Vial con Registro Calificado No. 3896 de marzo 20 de 2014 y código SNIES 52407 y una Especialización en Gestión Territorial y Avalúos con Registro Calificado No. 15784 de diciembre 4 de 2012 y código SNIES 102082.

El Programa fue extendido a la Sede de Villavicencio en el año 2013 y a la Seccional de Bucaramanga en el año 2015.

La Seccional Tunja otorga el título de “Ingeniero Civil”, bajo el registro calificado No.16291 de 12 de diciembre de 2012. En el contexto de la política Institucional, el Programa obtuvo su primera Acreditación de Alta calidad el 31 de enero de 2014, con vigencia de 4 años. En la actualidad, el programa presentó el proceso de autoevaluación con fines de renovación de la acreditación y se encuentra en espera de la respuesta por parte del CNA. El programa ha realizado grandes esfuerzos en cumplimiento de las exigencias de un programa Acreditado de Alta Calidad, con los cuales se logró la creación de la Especialización en Geotecnia Vial y pavimentos con Registro Calificado mediante la Resolución N° 13159 del 25 de Septiembre de 2013 con vigencia de 7 años, la Especialización en Gerencia de proyectos de construcción con Registro Calificado mediante la Resolución N° 2811 del 16 de Febrero de 2016 con vigencia de 7 años, la Especialización en Estructuras con Registro Calificado mediante la Resolución N° 14399 del 07 de Septiembre de 2015 con vigencia de 7 años y la Maestría en Ingeniería Civil con énfasis en Hidroambiental con Registro Calificado mediante la Resolución N° 3329 del 5 de abril de 2013 con vigencia 7 años.

La preparación académica del Programa se fundamenta en el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis, la reflexión de las realidades sociales y la adquisición de competencias en las áreas de Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Área socio- Humanística. Se desarrolla bajo una modalidad de formación presencial y un Modelo Educativo Pedagógico que opta por la Pedagogía Problemática y la metodología problematizadora. En la [Tabla 2.1](#) ~~Tabla 2.4~~ se relacionan los datos básicos de los programas de Ingeniería Civil USTA Colombia que se integran en este proceso de armonización y actualización curricular.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tabla 2.1 - Información básica del Programa USTA Colombia

ASPECTO	SEDE BOGOTÁ	SEDE BUCARAMANGA	SEDE VILLAVICENCIO	SEDE TUNJA
Institución Acreditada Institucional Multicampus de Alta Calidad	Resolución 01456 del 29 de enero de 2016			
Nombre del Programa	Ingeniería Civil			
Título que concede	Ingeniero Civil			
Nivel académico	Universitario			
Nivel de Formación	Profesional			
Código SNIES	1084	103924	102023	7750
Registro Calificado	No.13109 de octubre 16 de 2012	No. 21024 de diciembre 11 de 2014	No.13108 de octubre 16 de 2012	No. 16291 del 12 de diciembre de 2012
Acreditación de Alta Calidad	No. 11587 del 17 de Julio de 2018 (6 años)	NA	NA	No. 1259 del 31 de enero de 2014
Metodología	Presencial			
Área del conocimiento principal	Ingeniería y Tecnología			
Área del conocimiento secundario	Ingeniería Civil y afines			
Año de inicio	07-mar-65	Agosto 2015	Febrero 2013	Febrero 1999
Norma Interna de creación	Acta de la Junta de la Orden Dominicana del 27 de nov de 1964.	falta	falta	El Consejo de Fundadores de la Universidad Santo Tomás y el Consejo Superior. 3 de marzo de 1996
Duración de programa	10 semestres			
Periodicidad de la admisión	Semestral			
Créditos	158	158	164	168
Dirección y teléfono de contacto	Carrera 9 No. 51-11, Bogotá D.C.	Carrero 18 No. 9-27	Calle 1, vía Puerto López diagonal Séptima Brigada	Calle 19 No. 11-64, Tunja, Boyacá

3 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR

El desarrollo actual de los países ha suscitado nuevos paradigmas en la Ingeniería Civil, el más actual denominado Ingeniería Sustentable, enfocado en el uso adecuado de los recursos naturales sin afectar el nivel de vida de las generaciones futuras. Frente a este nuevo paradigma, a los Objetivos de Desarrollo Sostenible emanados de las Naciones Unidas, el Plan Integral Multicampus y los lineamientos curriculares, los programas de Ingeniería Civil asumen la responsabilidad de actualizar el Plan de Estudios estableciendo los siguientes objetivos dentro del proceso:

- Actualizar la estructura del Plan de Estudios del Programa, y lograr su unificación USTA Colombia, a la luz del Plan Integral Multicampus y los Objetivos del Desarrollo Sostenible, para dar alcance al perfil profesional del nuevo egresado.
- Reflejar el perfil unificado, en el desarrollo curricular, es decir, incorporarlo en el Plan de Estudios y evidenciarlo en la articulación de las funciones misionales y las estrategias de integración entre programas.
- Incorporar al proceso enseñanza-aprendizaje, las perspectivas del Modelo Educativo Pedagógico institucional, bajo el marco de referentes nacionales e internacionales.
- Actualizar el Proyecto Educativo del Programa (PEP) a la luz del perfil del Ingeniero Civil Tomasino del futuro y del sello distintivo que lo diferencia de otros programas de ingeniería civil, nacionales e internacionales, incorporando la Pedagogía Problemática en coherencia con el PEI.

Para dar alcance a los objetivos planteados se adelantó un trabajo participativo con varios actores: administrativos, docentes, estudiantes, egresados, empresarios y gremios, para analizar, retroalimentar y actualizar el plan de estudios; para ello se realizaron procesos de autoevaluación y evaluación curricular; revisión de referentes nacionales e internacionales desde los aspectos académicos, gremiales, redes de investigación y con entidades y empresas del sector. Se realizaron encuentros con egresados en grupos focales; Taller de sostenibilidad para su incorporación en el currículo con gremios y empleadores (SCI, REPIC, ACOFI, ASIBEI, COPNIA, entre otros); cursos de formación docente en Pedagogía Problemática, temas relacionados con la internacionalización del currículo, competencias ABET; se desarrolló un proyecto para analizar la prospectiva de la investigación para el Programa de Ingeniería Civil en tres escenarios a corto, mediano y largo plazo. A partir de lo anterior, se realizaron sesiones especiales de reflexión al interior de los Comités Curriculares de cada Programa, Consejos de Facultad para llegar a la definición en Comités Curriculares Ampliados (CCA) entre los programas de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás ubicados en Tunja, Villavicencio y Bucaramanga, en los cuales se llegó a establecer los acuerdos para la armonización curricular.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Con el resultado de estos encuentros académicos se realizó ajuste, actualización e incorporación en diferentes elementos propios del programa a nivel USTA Colombia como son: la misión y visión, los perfiles (ingreso, formación, egreso y ocupacional), el objeto de estudio y sello distintivo del programa, la comprensión curricular de la Pedagógica Problemática, la incorporación de los acuerdos institucionales (ciencias básicas y de segunda lengua), el Plan de Estudios, competencias ABET y nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Este ejercicio permitió lograr una estructura curricular innovadora, pertinente y coherente. En la [Ilustración 3.1](#) se observa la ruta del proceso de actualización curricular Multicampus.

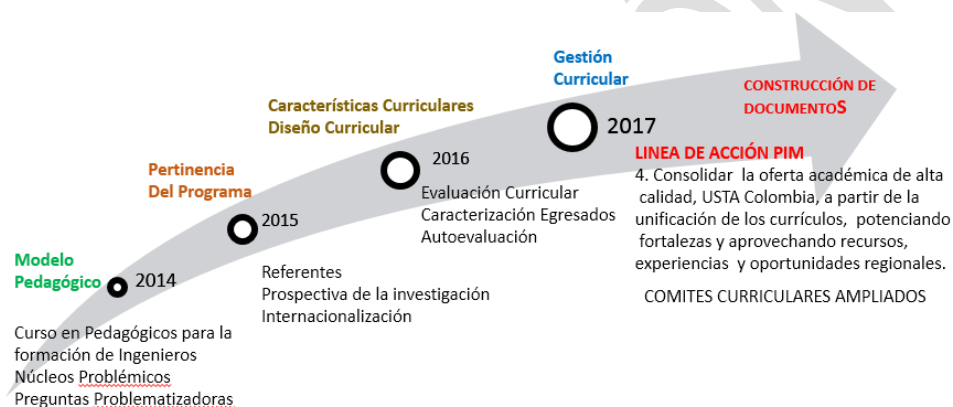


Ilustración 3.1 - Proceso de Actualización Curricular

3.1 Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular

Los Programas de Ingeniería Civil USTA Colombia acogieron el modelo de autoevaluación del Consejo Nacional de Acreditación, actualizado en 2013, como un proceso permanente de mejoramiento continuo, que permite la evaluación de aspectos características y factores, como los dispone el CNA, y que reflejan las potencialidades de los programas y su propensión por la alta calidad, ofreciendo una formación integral, flexible, actualizada, interdisciplinar e internacional.

En los anexos se muestra cómo ha sido el avance en el proceso de autoevaluación de los programas y como se han incluido nuevos factores, características e indicadores, como resultado de una construcción conjunta entre el Consejo Nacional de Acreditación, asociaciones de educación superior y la comunidad académica.

De conformidad con las evidencias y resultados de los Procesos de Autoevaluación, se puede decir que aunque los programas de Ingeniería Civil tienen claramente definida su misión, visión y objetivos, aspectos que son ampliamente conocidos y han sido apropiados por la comunidad académica, se requiere hacer una revisión en razón a que la estructura curricular actual es del año

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

2004, las tendencias locales y globales han tenido avances en lo disciplinar en particular en el tema de la sustentabilidad, la innovación y la administración y gestión de la ingeniería. Las recomendaciones realizadas por los Pares Académicos en relación con la alta presencialidad, la oportunidad de consolidar las estrategias de flexibilidad y potenciar la participación en política pública. Con respecto a los resultados de la interdisciplinariedad (5.9 en la Autoevaluación) se reconoce la necesidad de consolidar estrategias y proyectos para fortalecer la interacción del programa con el sector externo y la aplicación de problemas reales del contexto. A través de diseño de estrategias curriculares y proyectos integradores con la confluencia de docentes de diferentes áreas de conocimiento y de sus investigaciones y un plan estratégico de investigación que vincule la producción del pregrado y los posgrados de los programas de USTA Colombia.

Los estudiantes conocen y participan en los procesos de selección y admisión, cuentan con procedimientos que permiten el ingreso de aspirantes en condiciones de transferencia y homologación, concuerdan en que los procesos son equitativos, transparentes, y coherentes en relación a las especificidades de un programa de ingeniería. De igual forma se confirmó la coherencia entre el número de estudiantes admitidos y la capacidad institucional, característica que la comunidad académica calificó con un cumplimiento de alto grado, indicando con ello que el número de estudiantes que ingresan al Programa corresponde con las capacidades del Programa para cumplir su propósito de formación y que ofrece espacios pertinentes para el desarrollo de procesos enseñanza-aprendizaje.

Sobre la Organización, Administración y Gestión, factor que se cumple en alto grado, se puede decir los programas enfocan sus esfuerzos en el desarrollo de los procesos de autoevaluación y autorregulación, en el marco de la mejora continua de los mismos con el apoyo de la UGICU. Así mismo se cuenta con la formación académica y experiencia profesional de los docentes en el sector de la ingeniería civil, que les permite desempeñar sus funciones sustantivas de forma coherente.

Los programas de Ingeniería Civil cuentan con sistemas de información para mantener actualizados a la comunidad académica del mismo, a través de páginas web, redes sociales y correo electrónico, utilizando para ello la infraestructura tecnológica y de comunicaciones de que dispone la Institución. Por otra parte, los sistemas de información y bases de datos académicos, contienen registros de estudiantes y docentes que facilitan el desarrollo y seguimiento de las funciones administrativas de los programas.

Expresiones de flexibilidad durante el desarrollo de formación los Programas logran dar evidencias de que la estructura curricular facilita la movilidad hacia otros niveles de formación y dentro de la Facultad. Así mismo, la estructura curricular de los programas facilita la movilidad desde y hacia otras instituciones nacionales e internacionales. La movilidad académica de estudiantes aumentó, se recibieron estudiantes extranjeros provenientes de países como México, Ecuador, Brasil y Perú, al tiempo que movilizó estudiantes a países como España Argentina México, Brasil y Alemania entre otros. A través de esta buena práctica los estudiantes recibieron el beneficio de la homologación de espacios académicos de énfasis.

En cuanto a los aspectos curriculares, los programas de ingeniería civil USTA Colombia han realizado la evaluación curricular teniendo en cuenta las características del currículo asumidas por la USTA, que se encuentran referidas desde el Documento Marco Lineamientos Curriculares a saber: Pertinencia, Flexibilidad, Integralidad/transversalidad, Interdisciplinariedad e Internacionalización, donde se identificaron los siguientes aspectos.

La pertinencia es la característica del currículo que posibilita que los programas académicos respondan a las necesidades y expectativas del medio, para lograr la transformación de los contextos en el marco de los valores y principios de la educación superior y la USTA. (USTA, 2014).

En lo referente a la empleabilidad del Egresado Tomasino, se realizó una encuesta a egresados que buscó caracterizar aspectos laborales, de formación, empleabilidad y sectores de desempeño. Estos rasgos fueron definidos con el objetivo de revisar los alcances del egresado desde el perfil profesional.

Dentro de los resultados más sobresalientes se encuentra que actualmente el área de desempeño disciplinar es la **Construcción** y más específicamente en los sectores de la planeación y la consultoría de obra, interventoría y docencia.

En cuanto a la modalidad y desempeño profesional, el 74.1% del total de la población trabaja como empleado, siendo el sector privado el de mayor demanda de profesionales y tan solo el 15.8% es empresario. Es importante tener en cuenta que, aunque el 19.4% de la población encuestada se está desempeñando en áreas diferentes a las disciplinares, no se evidenció población sin empleo.

En relación con el tipo de formación profesional que han continuado, se pudo observar que el 38% del total de la población ha realizado estudios posgraduales de Especialización, con una clara preferencia de las áreas de vías y transporte y de estructuras. En otros niveles de formación el 12.2% ha realizado estudios de maestría y tan solo el 0.7% estudios de doctorado.

Los egresados de la facultad de ingeniería civil, de la universidad Santo Tomás, Seccional Tunja, se han desempeñado en diferentes cargos administrativos y operativos en proyectos de la región, en el departamento de Casanare y en Boyacá y Cundinamarca, principalmente. En cuanto a la modalidad y desempeño profesional, el 52% del total de la población trabaja como empleado, siendo el sector privado el de mayor demanda de profesionales. El 14% es empresario.

En relación con el tipo de formación profesional que han continuado los egresados, se pudo encontrar que el 66% tiene posgrado cursado y finalizado en ciudades como Tunja y Bogotá y en el exterior en países como Australia, Chile y España, de los cuales el 59% tiene especialización, el 10% tiene maestría y el 31% otros. El 34% no tiene posgrado.

Otro aspecto que llama la atención tiene que ver con la población que ha realizado estudios

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

posgraduales en áreas diferentes a las disciplinares que ofrece el programa (Estructuras, sanitaria, Geotecnia, Hidráulica), y que corresponde al 60,2% de la población; dado el alto porcentaje es importante revisar si es la parte administrativa la de mayor auge, teniendo en cuenta que el desempeño disciplinar es en el área de la planeación y la consultoría. Así mismo es importante tener en cuenta la preferencia de los egresados para actualizarse en temas relacionados con el área económica y administrativa con un 71,9% del total de la población. Esta preferencia adquirió mayor valor a partir de los encuentros que se realizaron con egresados donde se vio la necesidad de fortalecer el área administrativa dentro del nuevo Plan de estudios.

El valor agregado de la Facultad frente a la calidad de la formación es una fortaleza, el 24.5% del total opino que es excelente, para 66.9% es buena y como proyecto de vida, el 96% considera que la formación contribuyó al mejoramiento de la calidad de vida.

Como conclusión se puede hablar de tres aspectos fundamentales, el fortalecimiento de las competencias en la parte de construcción y administración, dado el porcentaje de egresados que se están desempeñando en estas áreas; evaluar las rutas de formación del estudiante de pregrado hacia los posgrados con los que cuenta la Facultad y hacer seguimiento de los factores que actualmente impiden que el estudiante termine su posgrado; por último evaluar la oferta de estudios de posgrado bajo la modalidad virtual, como propuesta de los egresados.

En temas de flexibilidad curricular el programa evaluó la percepción de docentes, egresados, administrativos y estudiantes en términos de la articulación del currículo entre niveles de formación, la diversificación de la metodología educativa, el desarrollo de espacios académicos presenciales y virtuales y la didáctica y prácticas de la evaluación, atendiendo el Modelo Educativo Pedagógico. Esta Característica se evaluó con base en 7 indicadores y obtuvo una calificación de 8.3 (cumple en alto grado).

Los aspectos de mayor fortaleza son, la evidencia de sistemas de homologación de créditos y de tránsito del pregrado al posgrado y el número de convenios y relaciones de cooperación con instituciones de educación media y superior y con el sector laboral, obtuvieron una calificación de 10. Así mismo se evidenció debilidad en el análisis del Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales con una calificación de 5.0

Desde el proceso de evaluación curricular cabe destacar que los docentes de la facultad de Ingeniería civil reconocen las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular y su aplicabilidad en el programa, entendiendo que la flexibilidad se debe visibilizar al inicio, durante y al final de la carrera.

En este aspecto la Universidad al inicio cuenta con un sistema estructurado de admisiones que encierra actividades de inscripción, exámenes, pruebas específicas y una jornada de entrevistas que busca evaluar diversos aspectos académicos, personales y sociales del aspirante. El programa de Ingeniería Civil ha contemplado la necesidad de consolidar un proceso más selectivo que permita evaluar con mayor precisión la vocación del estudiante.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

En la etapa de formación el programa cuenta con un sistema claro y estructurado de asesorías y tutorías a estudiantes, ofrece espacios académicos con la participación de varios docentes, ofrece un espacio académico totalmente virtual con la orientación de un docente extranjero, se han logrado acuerdos internos con programas de pregrado y posgrados para facilitar la movilidad hacia otra áreas y niveles de formación, ya sea como opción de grado, homologación de énfasis, así como la opción del doble programa.

A nivel internacional el programa ha solicitado a la ORII convenios de oportunidades para becas y se inicia el trámite para PROGRAMA DE JÓVENES INGENIEROS del DAAD). Se abre convocatoria del programa de Jóvenes Ingenieros (con participación de la USTA entre 8 Universidades de Colombia).

Todas estas estrategias han permitido aumentar el número de estudiantes y docentes que participan en movilizaciones nacionales e internacionales, con lo cual el programa ha fortalecido su visibilidad. Como se indica en la ilustración 2, a 2016 se tiene en total 89 movilizaciones entre estudiantes y docentes.

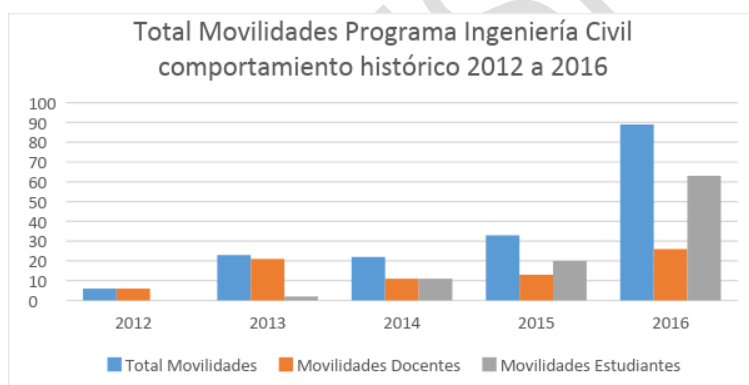


Ilustración 3.2 - Comportamiento histórico de movilidad periodo 2012-2016.
 Fuente: Creación propia del comité curricular de Facultad

Al finalizar la etapa obligatoria son fortalezas del programa, los convenios de cooperación nacional e internacional con universidades reconocidas por su alta calidad, que fortalecen la interculturalidad, los convenios con empresas públicas y privadas, para desarrollar semestres de práctica o pasantías, lo cual acerca al estudiante a su vida laboral en diferentes áreas del conocimiento.

En cuanto a los aspectos por mejorar en materia de flexibilidad la evaluación curricular permitió plasmar la importancia de fortalecer las estrategias para promocionar el programa en diferentes espacios, así como establecer mecanismos que dentro del proceso de selección permitan medir el nivel académico (bajo, medio, alto) con el que se pretende vincular un estudiante al programa de

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

ingeniería civil. Estos mecanismos serán un soporte para los programas que adelanta el departamento de ciencias básicas para el desarrollo de cursos de nivelación.

En la etapa de formación es conveniente señalar que a futuro el programa puede buscar estrategias para flexibilizar el tiempo de dedicación a los espacios académicos presenciales según el ritmo, condiciones y necesidades del estudiante y proyectar a futuro el diseño de diferentes itinerarios académicos o que el estudiante pueda seleccionar una o varias rutas de formación en las áreas de su interés.

El desarrollo e implementación de herramientas TIC en lo referente a procesos de enseñanza – aprendizaje, es otro mecanismo de flexibilidad que ha permitido la implementación de bases de datos para consulta, evaluaciones virtuales incluida su retroalimentación, tutorías virtuales permanentes, talleres virtuales, esto con el fin de ampliar el abanico de posibilidades de acuerdo con las preferencias de los estudiantes.

La Característica 16 “Integralidad del currículo”, se evaluó con base en 11 indicadores que buscan medir la existencia y criterios, número de créditos académicos y resultados de pruebas de estado, entre otros, orientados a la organización de un currículo integral, obtuvo una calificación de 8.2 (cumple en alto grado).

Dentro de las principales características que reflejan la integralidad del currículo está el grado con que el programa promueve la formación en sus funciones sustantivas (docencia, investigación y proyección social) y fortalece las estrategias más eficientes para la formación integral en ellas. La USTA privilegia ejes transversales que permean los currículos, dada la necesidad e intencionalidad formativa declaradas por la Universidad y los programas académicos.

Como aspectos relevantes la comunidad académica opina que las estrategias más eficientes para promover la formación integral en las funciones sustantivas son las ciencias básicas, el pensamiento lógico y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación –TIC. La Integralidad y Transversalidad curricular se atiende en el Plan de Estudios y el desarrollo de los espacios académicos en los siguientes escenarios.

- Formación en humanidades. Aspecto fundamental de la formación institucional que permite la interrelación con docentes y estudiantes de las diferentes facultades y programas de la USTA.
- Formación en lengua extranjera. Facilita la interrelación académica entre los diferentes actores de la USTA.
- Formación en ciencias básicas. Permite la interrelación entre los diferentes estudiantes de la División de Ingenierías.
- Investigación formativa. Escenario académico en el cual se interrelacionan los estudiantes de los Programas de Ingeniería Civil USTA – Colombia.

En cuanto a la interdisciplinariedad, entendida como la confluencia de la epistemología de las

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

disciplinas y de sus métodos para la solución de problemas relacionados con los objetos de estudio de las profesiones (Lineamientos Curriculares, 2015), dentro del proceso de autoevaluación se valoró con base en 3 indicadores para evidenciar la existencia de criterios y de espacios y escenarios académicos que promuevan y faciliten la interdisciplinariedad.

En este aspecto el programa debe trabajar en la puesta en marcha de estrategias para ofrecer espacios y actividades curriculares y extracurriculares con carácter interdisciplinar; así mismo se requieren mecanismos que permitan el tratamiento de problemas pertinentes al programa y al ejercicio laboral, a través de orientaciones interdisciplinarias por parte de profesores y estudiantes.

Lo anterior no quiere decir que la interdisciplinariedad sea completamente ajena al programa según la apreciación de profesores y estudiantes la interdisciplinariedad se conduce a través de los estudios de caso que se discuten a nivel de mesas de trabajo y se analizan contextos sociales, económicos, políticos y ambientales, integrando temas y conceptos de matemática, mercados, administración, proyectos, diseño de ingeniería, economía, matemática financiera y contabilidad.

La Internacionalización es una característica del currículo que implica la integración de actividades académicas de enseñanza y de aprendizaje que posibilitan en los estudiantes el desarrollo de habilidades intelectivas y de capacidades para comprender y reconocer la diversidad cultural, así como para desenvolverse en contextos multiculturales, desde una perspectiva global, como ciudadanos del mundo. (Lineamientos Curriculares).

El trabajo propuesto de Internacionalización parte, por un lado, de las observaciones realizadas por los pares evaluados en el proceso de acreditación del año 2013 específicamente sobre Internacionalización “Incentivar el uso de convenios por parte de los estudiantes” y por otro ante la necesidad de identificar las acciones necesarias para fortalecer esta característica del currículo.

A través de esta estrategia en el año 2016 se identificó un aspecto que requería consolidación y es la vinculación y articulación de los docentes como actores principales en los procesos de internacionalización. Es así como se ha logrado la participación activa de los docentes en actividades de capacitación, se han incentivado la movilidad nacional e internacional, se ha fortalecido la divulgación a toda la comunidad de los procedimientos para acceder a beneficios desde la ORI,

Consecuentes con los lineamientos nacionales e Institucionales, la facultad de ingeniería Civil ha tomado como referencia para el proyecto de Internacionalización las cinco áreas estratégicas:

- **Gestión de la internacionalización:** Se construyó un sistema de información de la Internacionalización con soportes o evidencias para centralizar la información. Se analizaron y reestructuraron procedimientos y políticas de movilidades atendiendo las orientaciones institucionales a través de la ORII y se diseñaron mecanismos de divulgación de información efectivos tales como el contacto directo en aulas de clase, compartir experiencias de los estudiantes y docentes que realizan movilidades en los

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

claustros y las redes sociales.

- **Movilidad académica internacional:** Los convenios vigentes se utilizaron con la movilidad de estudiantes y docentes y la ejecución de actividades académicas de docencia e investigación; experiencias que se socializan con los estudiantes; se ha trabajado con la ORII en la consecución de becas y el resultado se evidencia en el incremento progresivo en las movilizaciones.
- **Cooperación Institucional:** Se ha incrementado la vinculación de los miembros del programa en redes y asociaciones académicas que facilitan las alianzas y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el planteamiento de nuevos programas académicos y proyectos de investigación conjuntos.
- **Internacionalización del currículo:** En el proceso de actualización curricular, se ha analizado la necesidad y conveniencia de la internacionalización del currículo considerando el comportamiento de los programas homólogos a nivel global y buscando facilitar las actividades académicas que permitan movilidad y homologación.
- **Internacionalización de la investigación:** Esta estrategia se orienta a la identificación de oportunidades de interacción internacional de los semilleros y de los proyectos de investigación vigentes de la Facultad para concretar acciones y proyectos de cooperación. Al respecto se están desarrollando proyectos de Investigación con universidades de Brasil y España, así como con Instituciones y entidades de relevancia en temas de Ingeniería Civil a nivel nacional.

Dentro de la Gestión con la ORII cabe destacar el inicio de nuevos convenios con Organismos e Instituciones que patrocinen movilizaciones de estudiantes de pregrado, divulgación de oportunidades, consolidación de programa de apoyo PROMOUSTA, Convenios con ICETEX, nuevas becas, descuentos en matrículas.

Otro rasgo importante del proceso de internacionalización tiene que ver con el aumento de estudiantes extranjeros que solicitan movilidad hacia el programa, en los últimos cinco años ha llegado a once estudiantes provenientes de países como México, Perú, Ecuador y Brasil. Así mismo se ha fortalecido la movilidad de estudiantes del programa hacia otras Universidades, once estudiantes han tenido el apoyo en este proceso y se ha logrado dar el beneficio de la homologación de espacios académicos.

En cuanto a la visibilidad internacional del programa se ha consolidado la cooperación de docentes o expertos extranjeros que han desarrollado cursos cortos, conferencias, simposios, reuniones de gestión académica y asumiendo la dirección de espacios académicos. En total el programa ha logrado la vinculación a estos eventos de 25 docentes o expertos en los últimos cinco años.

En el Proceso de Autoevaluación del 2016 se analizaron 10 Factores y la ponderación asignada para el Factor 5 “Visibilidad Nacional e Internacional” fue de 7.3%, y obtuvo una calificación de 6.4 (cumple aceptablemente) evaluando 2 Características y 14 Indicadores.

4 ANÁLISIS DE TENDENCIAS CONTEMPORÁNEAS DE REFERENTES EPISTÉMICOS E INVESTIGATIVOS DEL CAMPO DISCIPLINAR.

4.1 Referentes Investigativos Internacionales

La Agenda 30 de Desarrollo Sostenible aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas² en septiembre de 2015, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron y será la guía de referencia para el trabajo de la institución durante los próximos 15 años.

Dentro de la agenda se establecieron 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que ayudan a evaluar el punto de partida de los países de la región y a analizar y formular los medios para alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible.³ Los nuevos Objetivos como se indican en la ilustración 3 y las metas propuestas entraron en vigor el 1 de enero de 2016.



Ilustración 4.1 - Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fuente. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Para alcanzar estos objetivos, todos tienen que cumplir con su parte los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y todo ser humano en el planeta. Se espera que los gobiernos asuman su responsabilidad y establezcan marcos, políticas y medidas a nivel nacional para la implementación de la Agenda 30. Es así como la Asamblea convoca a los gobiernos a la

² Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

³ Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. CEPAL. Los textos introductorios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se han extraído de la página web de las Naciones Unidas www.un.org/sustainabledevelopment/es y las metas de cada Objetivo corresponden a las incluidas en la resolución 70/1 de la Asamblea General titulada “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

aplicación del Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles. (10YFP, por sus siglas en inglés). Los cinco programas iniciales de trabajo del 10YFP fueron:

- Información al consumidor
- Estilos de vida sostenibles y educación
- Compras públicas sostenibles
- Edificaciones y construcción sostenibles
- Turismo sostenible, incluyendo ecoturismo

El Programa de Edificios y Construcción Sustentables (SBC, por sus siglas en inglés) tiene como objetivos; Mejorar el conocimiento de la construcción sostenible, Promover la eficiencia de los recursos, Promover los esfuerzos de mitigación y adaptación y Apoyar e integrar las soluciones de construcción sostenible. El trabajo implica compartir buenas prácticas, lanzar proyectos de implementación y crear redes de cooperación.

Diversas universidades acreditadas ABET, en sus centros de investigación están realizando trabajo investigativo basado en estos objetivos. En cuanto al objetivo de mejorar el conocimiento de la construcción sostenible se realizan diversas investigaciones, como:

Tema clave	Proyecto	Realizado por	Universidad	País / año
Uso de nuevos materiales	“Experimental investigation on effect of using fibres on bond performance of Glass Fibre-Reinforced Polymer (GFRP) rebars embedded in concrete”	Departamento de Ciencia y Tecnología	SRM University	India / 2017
	“Development And Acoustic Testing Of Eco Friendly Porous Sound Absorbing Materials From The Agricultural Waste”	SERB	VIT University	India / 2016

En cuanto al objetivo de promover la eficiencia de los recursos, se tiene proyectos como:

Tema clave	Proyecto	Realizado por	Universidad	País / año
Mitigar el riesgo de contaminación del agua	“sistema portátil de evaluación de la calidad del agua para países en vías de desarrollo”	Grupo de cooperación Sistemas de Agua y Saneamiento para el Desarrollo	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	España / 2018
Mitigación de riesgos en estructuras	Aislamiento Sísmico de Edificios	Departamento de ingeniería – sección ingeniería civil	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú / 2017
Mitigación de riesgos en vías y transporte	Análisis de la ocurrencia de accidentes de tránsito (Vía Expresa de Javier Prado) y propuesta para su mitigación	Departamento de ingeniería – sección ingeniería civil	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú / 2017

En cuanto al objetivo de promover los esfuerzos de mitigación y adaptación, proyectos como:

Tema clave	Proyecto	Realizado por	Universidad	País / año
------------	----------	---------------	-------------	------------

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tema clave	Proyecto	Realizado por	Universidad	País / año
Mitigar el riesgo de contaminación del agua	“sistema portátil de evaluación de la calidad del agua para países en vías de desarrollo”	Grupo de cooperación Sistemas de Agua y Saneamiento para el Desarrollo	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	España / 2018
Mitigación de riesgos en estructuras	Aislamiento Sísmico de Edificios	Departamento de ingeniería – sección ingeniería civil	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú / 2017
Mitigación de riesgos en vías y transporte	Análisis de la ocurrencia de accidentes de tránsito (Vía Expresa de Javier Prado) y propuesta para su mitigación	Departamento de ingeniería – sección ingeniería civil	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú / 2017

Finalmente, en cuanto al objetivo de apoyar e integrar las soluciones de construcción sostenible, existen proyectos como:

Tema clave	Proyecto	Realizado por	Universidad	País / año
Influencia de los vórtices estelares en el diseño e infraestructura	“Influence of Airplane wake-vortices on the Layout and Infrastructure of Airports”	SERB, DST	VIT University	India / 2016

4.2 Referentes Investigativos Nacionales

Los compromisos globales planteados por La Agenda 30 de Desarrollo Sostenible aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas han llevado al gobierno Nacional, en lo que a bienes públicos y habitabilidad se refiere, a requerir por parte de los nuevos mandatarios locales la definición de las metas y los indicadores de seguimiento para esta nueva agenda de desarrollo sostenible.

En años recientes el “Programa Colombia Líder”, iniciativa de la sociedad civil y del sector privado, visibiliza la buena gestión de los gobernantes locales y recopila sus experiencias en políticas innovadoras, que han generado bienestar a la población y han construido progreso en el territorio. Desde el sector privado las empresas vienen aportando soluciones desde Proveer infraestructura resiliente y soluciones de construcción eficientes energéticamente, aditivos para materiales, uso de vehículos eléctricos para el abastecimiento de los núcleos urbanos, uso de materiales pétreos como la tierra, la grava o la arena, y otros como la madera, por presentar el mejor comportamiento energético.

En cuanto a la Investigación académica nacional, es importante resaltar dos campos que han venido tomando fuerza, como son el ambiente y el uso de nuevos materiales. La universidad de Santander, Andes, Julio Garavito, Salle y UPTC, cuentan con centros o grupos de investigación relacionados con estudios ambientales, lo cual refleja que existen nuevos objetivos y requisitos, especialmente de sostenibilidad en los proyectos de construcción. En este contexto de la investigación cabe señalar la propuesta de (Rodríguez, 2010) cuando señala que la introducción del desarrollo sostenible en la ingeniería es un nuevo desafío que trata de conciliar las

necesidades del hombre con la capacidad del planeta.

La investigación en nuevos materiales de construcción también tiene un sello en las líneas de investigación, la Universidad Bolivariana opta por los Nanomateriales, los plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas, el reciclaje de residuos y la mecánica de materiales avanzada. La Universidad de los Andes adelanta estudios en modelación del comportamiento multiescalar de geomateriales, la Universidad de Industrial de Santander cuenta con un grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales. Los alcances en este campo han permitido como bien se sabe, el uso de materiales compuestos caracterizados por su ligereza, lo cual aporta ventajas importantes no solo por la facilidad de transporte y montaje, sino que además permite la reducción de cargas muertas.⁴

La Gestión y aprovechamiento óptimo de los recursos hidráulicos en un marco de desarrollo sostenible también es una parte importante de la investigación, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y la universidad de los Andes cuentan con un Centro de estudios hidráulicos y un Centro de investigación en acueductos y alcantarillados, respectivamente. La Universidad UPTC cuenta con grupos de investigación en el área del transporte que tiene que ver con la operación del tránsito, el transporte y el desarrollo de la infraestructura vial. Por otro lado, aunque aún incipiente, se encuentra la innovación y la tecnología.

4.3 Proyecto sobre la prospectiva de la investigación, de Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás

El Programa de Ingeniería Civil comprometido con la sólida formación investiga de sus profesionales, desarrollo en el año 2014 un proyecto sobre la prospectiva de la investigación, empleando el método del análisis estructural y la Encuesta Delphi, por ser los más adecuados para el logro de los objetivos basados en la prospectiva estratégica. A través de una revisión documental de tesis de Maestría, artículos, casos de estudio y un encuentro de Directores de Programas de Ingeniería Civil, se identificaron aspectos relevante como la participación e incidencia de los profesionales de la Ingeniería Civil en la formulación y ejecución de las políticas públicas, desde una perspectiva ética; el trabajo disciplinario y transdisciplinario, la proyección social de la investigación y su impacto en la comunidad y el desarrollo de tecnologías, entre otros.

Con base en estas técnicas se identificaron variables claves y determinantes en diferentes escenarios, a corto, mediano y largo plazo, que, analizados e interpretados desde una visión holística, evidenciaron las áreas en la que a futuro debe centrarse la investigación del Programa. Las áreas (variables) relevantes fueron analizadas en una Matriz de Impactos Cruzados, a fin de determinar las de mayor influencia y dependencia en los diferentes escenarios. Se definieron variables claves, consideradas las más dinámicas en el funcionamiento a futuro del sistema, constituyéndose en las variables de mayor importancia como eje estratégico para la toma de decisiones a corto plazo.

⁴ (Miravete, 3a reimpresión enero de 2002)

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

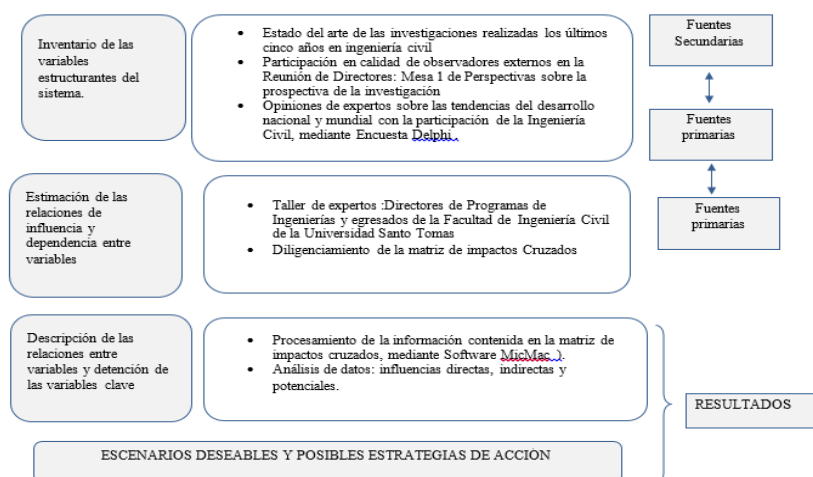


Ilustración 4.2 - Síntesis del Diseño Metodológico del estudio Prospectiva de la Investigación

Fuente: Estudio Prospectiva de la Investigación del Programa Ingeniería Civil

En la tabla 5 se muestra la clasificación de las variables (áreas) que surgieron a partir de las técnicas aplicadas de grupos focales, encuesta Delphi y el método de análisis estructural.

Tabla 4.1 - Variables identificadas para la Prospectiva de la investigación.

Variables	
V1	Mejora de la infraestructura vial (carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, vías fluviales y marítimas) para optimizar la movilidad y para el aumento de la producción
V2	Planificación estratégica y modelos de desarrollo sostenible.
V3	Cobertura nacional de agua potable y sistemas de alcantarillado (tratamiento de aguas residuales).
V4	Implementación de sistemas de gestión de riesgos y protección de los recursos naturales.
V5	Especialización de saberes en los diferentes campos de acción de la Ingeniería Civil para el desarrollo país
V6	Adaptación de las tecnologías de punta para la construcción en el País (vial, fluvial, portuaria, edificaciones etc.)
V7	Innovación en el uso de materiales alternativos para infraestructura del transporte y construcción
V8	Ajuste de normatividad al contexto colombiano
V9	Participación e incidencia en políticas públicas
V10	Inversión para el desarrollo de proyectos de investigación.
V11	Desarrollo de la infraestructura de producción (canales de riego, represas, lagos para cultivos de peces, plantas para la producción ganadera y la producción de abonos, etc.)

Fuente: Informe

Como se explicó, a través de una Matriz de Impactos Cruzados, se analizaron las variables, en un

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

escenario a corto, mediano y largo plazo. Como resultado se obtuvo que la variable V5 es la de mayor importancia, por lo que se considera estratégica para la investigación en el programa

- V5** Especialización de saberes en los diferentes campos de acción de la ingeniería civil para el desarrollo del país.

Este es un claro panorama que influye en la actualización curricular para establecer espacios académicos a través de los cuales se fortalezcan líneas de profundización de saberes, articulados a las líneas de investigación del programa.

Por otro lado, la variable V2 fue la de mayor peso por la relación directa unidireccional con las variables V5 y V4 y con la variable determinante V3. Quiere decir que V2, V3 y V4 deberán tener un peso importante en la prospectiva de las líneas de investigación a corto plazo.

Variables de mayor peso a Corto Plazo

- V2** Planificación estratégica y modelos de desarrollo sostenible.
V3 Cobertura nacional de agua potable y sistemas de alcantarillado (tratamiento de aguas residuales).
V4 Implementación de sistemas de gestión de riesgos y protección de los recursos naturales.
-

A mediano plazo las variables determinantes son:

Variables determinantes a mediano plazo

- Mejora de la Infraestructura Vial (carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos, vías fluviales y marítimas), para optimizar la movilidad y para el aumento de la producción.
V1
V3 Cobertura Nacional de agua potable y sistemas de alcantarillado. (Tratamiento de aguas residuales).
-

A mediano plazo las variables claves son:

Variables claves a Mediano Plazo

- V7** Innovación en el uso de materiales alternativos para infraestructura del transporte y construcción
V8 Ajuste de normatividad al contexto colombiano
V9 Participación e incidencia en políticas públicas
Desarrollo de la infraestructura de producción (canales de riego, represas, lagos para cultivos de peces, plantas para la producción ganadera y la producción de abonos, etc.)
V11
-

A largo plazo la variable determinante es:

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

V4 Implementación de sistemas de gestión de riesgos y protección de los recursos naturales.

A largo plazo las variables claves son:

Variables claves a largo plazo

V6 Adaptación de las tecnologías de punta para la construcción en el País (vial, fluvial, portuaria, edificaciones etc.)

V10 Inversión para el desarrollo de proyectos de investigación.

Como resultado del análisis de estos contextos es posible establecer parámetros fundamentales que alimentan los aspectos curriculares de la actualización tales como:

- Necesidad de incorporar la Planificación estratégica y los modelos de desarrollo sostenible, casi de una forma transversal en el currículo.
- Fortalecer la investigación en sistemas de gestión de riesgos y protección de los recursos naturales.
- Incorporar la Innovación en el uso de materiales alternativos en la construcción.
- Incorporar espacios que le permitan al estudiante participar en política pública

5 ANÁLISIS DE LA OFERTA ACADÉMICA DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL

El programa de Ingeniería Civil reconoce la importancia de la evaluación curricular, pedagógica, académica y administrativa dentro de sus procesos de formación. La cultura de la calidad se promueve a través del sistema de evaluación permanente y de mejoramiento continuo, lo cual permite reflexionar sobre el grado de coherencia que existe entre aquello que propone el programa, lo que hace y lo que logra, así como dar evidencia de las condiciones de desarrollo de las funciones sustantivas.

Como primer referente se llevó cabo un análisis de la oferta de programas en el ámbito nacional e internacional que dio cuenta de la pertinencia del programa en cuanto a su modalidad, duración y número de créditos académicos.

5.1 Ámbito Internacional

De acuerdo con la acreditación ABET del consejo de acreditación de Tecnología e Ingeniería, a nivel Internacional se registran las siguientes instituciones universitarias de educación superior más importantes que imparten ingeniería civil, a partir de las denominaciones “Civil Engineering”. Como se presenta en la [Tabla 5.1](#).

Tabla 5.1 - Instituciones que ofrecen Programas de Ingeniería Civil a Nivel Internacional

INSTITUCIÓN	PAIS	MODALIDAD	DURACIÓN (semestres)	CRÉDITOS
-------------	------	-----------	-------------------------	----------

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

INSTITUCIÓN	PAIS	MODALIDAD	DURACIÓN (semestres)	CRÉDITOS
Alabama A&M University	Estados Unidos	Presencial	8	130
Arizona State University ASU	Estados Unidos	Presencial	8	120
Cleveland State University	Estados Unidos	Presencial	8	128
Colorado School of Mines	Estados Unidos	Presencial	8	135.5
University State of Florida	Estados Unidos	presencial	8	131
Universidad Politécnica de Madrid	España	Presencial	8	240
Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey	México	Presencial	10	
Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú	Presencial	10	129.5
King Abdulaziz University	Arabia Saudita	Presencial	10	173
King Fahd University of Petroleum and Minerals	Arabia Saudita	Presencial	8	133
SRM University	India	Presencial	8	180
VIT University	India	Presencial	8	180

Fuente: ABET, Programa de Ingeniería Civil, 2017

5.2 Ámbito Nacional

En el ámbito nacional, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, SNIES, se registran las siguientes instituciones universitarias de educación superior que imparten ingeniería civil y que cuentan con registro calificado y acreditación de Alta Calidad, [Tabla 5.2](#).

Tabla 5.2. Instituciones Universitarias que ofrecen programas de Ingeniería Civil.

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	DURACIÓN (SEMESTRES)	CRÉDITOS	SEDE QUE OFERTA EL PROGRAMA	ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD / REGISTRO CALIFICADO
Universidad Santo Tomás	Presencial	10	158	Bogotá	Acreditación de alta calidad
			164	Bucaramanga	
			150	Villavicencio	
Universidad Nacional de Colombia	Presencial	10	180	Tunja	Acreditación de alta calidad
			179	Bogotá	
Universidad Antonio Nariño	Presencial	10	161	Medellín	Registro Calificado
				Manizales	
				Bogotá	
				Duitama	
				Pereira	

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	DURACIÓN (SEMESTRES)	CRÉDITOS	SEDE QUE OFERTA EL PROGRAMA	ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD / REGISTRO CALIFICADO
Pontificia Universidad Javeriana	Presencial	10	162 175	Bogotá Cali	Acreditación de alta calidad
Universidad Militar Nueva Granada	Presencial	10	175	Bogotá Cajicá	Acreditación de alta calidad Registro Calificado
Corporación Universitaria Piloto de Colombia	Presencial	10	151	Bogotá Girardot	Acreditación de alta calidad Registro Calificado
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Presencial	10	170	Bogotá	Acreditación de alta calidad
Universidad de los Andes	Presencial	8	137	Bogotá	Acreditación de alta calidad
Universidad La Salle	Presencial	10	171	Bogotá	Acreditación de alta calidad
Universidad Gran Colombia	Presencial	9	155	Bogotá	Registro Calificado
Universidad Católica de Colombia	Presencial	10	154	Bogotá	Registro Calificado
Escuela de Ingenieros Militares	Presencial	10	148	Bogotá	Registro Calificado
Universidad de la Sabana	Presencial	10	171	Chía	Registro Calificado
Universidad Cooperativa de Colombia	Presencial	10	167	Ibagué Villavicencio Medellín Neiva	Registro Calificado
Universidad Industrial de Santander	Presencial	10	166	Barrancabermeja Bucaramanga	Acreditación de alta calidad
Universidad Pontificia Bolivariana	Presencial	10	169 168	Montería Bucaramanga	Registro Calificado Acreditación de alta calidad
Universidad del Cauca	Presencial	10	177 188	Popayán Santander de Quilichao	Registro Calificado
Universidad Francisco de Paula Santander	Presencial	10	176 175	Cúcuta Ocaña	Registro Calificado
Universidad del Quindío	Presencial	10	177	Armenia	Acreditación de alta calidad
Universidad el	Presencial	10	155	Barranquilla	Acreditación de alta

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	DURACIÓN (SEMESTRES)	CRÉDITOS	SEDE QUE OFERTA EL PROGRAMA	ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD / REGISTRO CALIFICADO
Norte					calidad
Corporación Universitaria de la Costa CUC	Presencial	10	160	Barranquilla	Acreditación de alta calidad
Universidad de Santander – UDES	Presencial	10	168	Bucaramanga	Registro Calificado
Universidad del Valle	Presencial	10	170	Cali	Acreditación de alta calidad
Universidad de Cartagena	Presencial	10	165	Cartagena	Acreditación de alta calidad
Universidad Tecnológica de Bolívar	Presencial	9	158	Cartagena	Registro Calificado
Corporación Universitaria Minuto de Dios	Presencial	9	163	Girardot	Registro Calificado
Universidad de Ibagué	Presencial	10	173	Ibagué	Registro Calificado
Universidad EIA	Presencial	10	179	Medellín	Acreditación de alta calidad
Universidad de Antioquia	Presencial	10	180	Medellín	Registro calificado
Universidad EAFIT	Presencial	10	180	Medellín	Acreditación de alta calidad
Universidad de Medellín	Presencial	10	168	Medellín	Acreditación de alta calidad
Universidad del SINU – Elías Bechara Zainum - UNISINU	Presencial	9	152	Montería	Registro Calificado
Universidad Surcolombiana	Presencial	10	165	Neiva	Registro Calificado
Universidad de Pamplona	Presencial	10	159	Pamplona	Registro Calificado
Universidad de Nariño	Presencial	10	164	Pasto	Registro Calificado
Universidad Mariana	Presencial	8	143	Pasto	Registro Calificado
Universidad Libre	Presencial	10	161	Pereira	Registro Calificado
Universidad Tecnológica del CHOCO- Diego Luis Córdoba	Presencial	10	160	Quibdó	Registro Calificado
Universidad de la Guajira	Presencial	10	168	Riohacha	Registro Calificado
Universidad del	Presencial	10		Santa Marta	Registro Calificado

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD	MODALIDAD	DURACIÓN (SEMESTRES)	CRÉDITOS	SEDE QUE OFERTA EL PROGRAMA	ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD / REGISTRO CALIFICADO
Magdalena					
Universidad de Sucre	Presencial	10	159	Sincelejo	Acreditación de alta calidad
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC	Presencial	10	175	Tunja	Registro Calificado

Fuentes: SNIES, Programa de Ingeniería Civil, 2017

Es importante destacar de los referentes, la modalidad presencial del programa, con un fuerte diferenciador en las instituciones internacionales donde se observa una marcada tendencia de duración de ocho semestres, mientras que a nivel nacional predomina una duración de 10 semestres. En cuanto al número de créditos a nivel nacional en promedio los programas se desarrollan con 165 créditos y a nivel internacional los programas de 8 semestres cuentan en promedio con 131 créditos, a excepción de la Politécnica de Madrid. Sin embargo, se tiene la ventaja en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás de cuenta con tablas de equivalencias que permiten homologar espacios académicos.

En cuanto al contenido de los programas de ingeniería civil, se analizó que se encuentran estructurados en componentes de formación básica, formación disciplinar, formación humanística y un componente electivo; ésta estructura refleja el carácter integral en la formación del ingeniero civil y es una impronta que permite formular currículos que garantizan las posibilidades de movilidad estudiantil entre las instituciones.

La estructura de los planes de estudio se encuentra caracterizada por la búsqueda de sólidos conocimientos en diversas áreas que tiene que ver con Estructuras, Vías y Transporte, Hidráulica, Saneamiento Ambiental Geotecnia y Evaluación y Administración de obras civiles, con el objetivo, se puede decir casi transversal en todos los planes, de ofrecer la mejor solución a problemas de las comunidades haciendo uso racional de los recursos naturales. Los currículos, al final de sus etapas formativas, han optado por los espacios académicos electivos para propiciar la flexibilidad, y formas de intervención propiamente profesional con menor presencialidad y mayor trabajo autónomo.

5.3 Análisis del Desempeño Laboral Actual y potencial para Egresados

El desempeño laboral de los Ingenieros Civiles Tomasinos ocurre en tres escenarios del desarrollo profesional de la Ingeniería Civil colombiana, como: Constructores, Consultores y Proveedores, tal y como lo indica la normatividad vigente, y lo registra la Cámara de Comercio.

En la búsqueda de referentes Nacionales, se ha encontrado que las instituciones coinciden en que el profesional en Ingeniería Civil, estará en capacidad de desempeñarse en el sector público y

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

privado como consultor, interventor en actividades relacionadas con la planeación, construcción, gestión y/o administración de proyectos de ingeniería; en la contratación, como empresarios o contratistas de construcción de obras civiles o en proyectos propios; en asesoría como profesionales que aportan conocimientos técnicos y tecnológicos para la solución de los problemas propios de la profesión, la planificación urbana el saneamiento ambiental; en la Academia y la Investigación como docentes o como investigadores y en la comercialización de productos para el sector de la construcción.

Desde campos externos el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos Bureau of Labor Statistics afirma que la perspectiva para los Ingenieros Civiles se proyecta en un crecimiento del 8% hasta 2024, debido a que las obras de infraestructura necesitan personal que administren proyectos o repare construcciones, vías, diques y aeropuertos. De igual manera, se menciona que se requerirán sistemas de drenaje y acueducto hasta llegar a sistemas constructivos que integren plantas de energía solar y eólica⁵.

La American Society of Civil Engineers (ASCE) plantea que las oportunidades potenciales y reales de desempeño laboral en Ingeniería Civil se abordan desde los siguientes aspectos, como se observa en la [Figura 5.1](#).

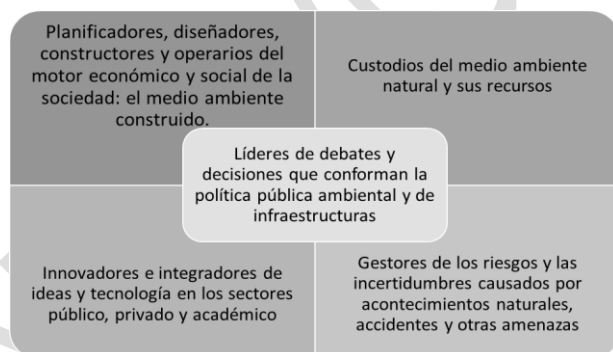


Figura 5.1 - Aspectos de desempeño laboral del ingeniero Civil.

Desde la perspectiva de las diferentes áreas se pueden establecer varios focos laborales en los cuales el ingeniero civil debe aportar su conocimiento:

5.3.1 En Ordenamiento Territorial

La Ley 1454 de 2011, establece las competencias otorgadas a las gobernaciones departamentales para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental, cuyas competencias a la

⁵ UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR. Bureau of Labor Statistics. Occupational Outlook Handbook “Civil Engineers” [consultado 25 de febrero de 2018]. Disponible en internet: <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/civil-engineers.htm#tab-6>

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Gobernación Departamental están señaladas por la ley 1454 del 2011; Respecto al estado de los ordenamientos territoriales, solamente el 27% de los municipios lo tiene vigente; el 73% restante terminaron su tercera vigencia, situación por la cual sus territorios presentan una completa desarticulación frente a las políticas de planificación y ordenamiento del país.

La labor del Ingeniero Civil es fundamental en la realización de los Planes de Ordenamiento Territorial de ahí la necesidad de formar Ingenieros Civiles que tengan competencias en la evaluación de los elementos estructurales de las edificaciones y valoración de su vulnerabilidad estructural, para apoyar entre otras actividades:

- Elaboración de informes de amenaza de ruina, a través de la inspección de obras en posible riesgo de colapso o amenaza de ruina, de acuerdo con la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10).
- Inspección de obras, considerando que una de las principales funciones del control urbano de una ciudad es la verificación de cumplimiento de Licencias de Construcción aprobadas por la Curaduría urbana de los municipios.

5.3.2 En Construcción de Infraestructura

Dado a que la inversión no ha sido constante en materia de mantenimiento de la infraestructura vial en el país, esta se ha ido deteriorando con mayor rapidez y con un agravante de tipo ambiental como lo ha sido el fenómeno macro climático de la Niña, de los años 2010 y 2011, que ha desencadenado una emergencia vial generalizada en el territorio nacional, cobrando víctimas humanas, e incuantificables pérdidas económicas en los sectores agrícolas, ganaderos y otros.

Las emergencias viales, relacionadas con fenómenos climáticos ha implicado la contratación de Ingenieros Civiles con competencias específicas en el área de Geotecnia, Vías y Pavimentos, capacitados para ejecutar las siguientes actividades:

- Estabilización de taludes.
- Reconfirmación y recuperación de banca.
- Limpieza mecánica y reconstrucción de cunetas.
- Escarificación de material de afirmado existente.
- Extensión y compactación de material para recuperación de los espesores de afirmado inicial.
- Construcción y reconstrucción de obras de drenaje colapsadas.
- Obras geotécnicas.
- Obras de drenaje.
- Manejo de movimientos en masa.
- Canalizaciones o manejo de cauces.
- Reforzamiento de diques.

En temas de infraestructura vial la Agencia Nacional de Infraestructura ANI, requiere de profesionales con capacidad para llevar a cabo diversas actividades en los diversos modos de

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

transporte tales como:

- Modo Férreo, análisis técnico – económico de proyectos nacionales, elaboración de parámetros de integración de los modos ferroviarios en los puntos de intercambio de carga y de pasajeros como puertos y aeropuertos, análisis de la conveniencia de reformar el criterio y participación de las APP'S en los proyectos ferroviarios urbanos y suburbanos de carga y pasajeros, profesionales capacitados para evaluar los proyectos de trenes urbanos y sistemas metro en las diferentes ciudades del país.
- En el modo Carretero, son puntos álgidos la capacidad para desarrollar consultorías, intervectorías y/o desarrollar la etapa constructiva de las vías 4G (Autopista Conexión Pacífico 1, Autopista Girardot-Honda-Puerto Salgar, Autopista Cartagena-Barranquilla y circunvalar de la Prosperidad, Autopista conexión Norte: Zaragoza-Caucasía.
- En el modo Aéreo, en los últimos años se ha tenido avances de la infraestructura aeroportuaria en diversos Municipios del país (Bogotá, Cartagena, Cali, Rionegro, Medellín, Montería, Valledupar, Santa Marta, Barranquilla, Cúcuta, Riohacha, lo cual demanda de profesionales con los conocimientos en estas áreas.
- En el modo Fluvial. Se puede hablar de la necesidad de profesionales para hacer frente a los avances de la infraestructura Portuaria del país, que tiene que ver con (60 Puertos Concesionados, 8 zonas portuarias. Puerto de Buenaventura, Puerto Industrial Agua Dulce, Puerto Buenaventura, Puerto de Cartagena).

Dentro de las Unidades de Restitución de Tierras URT el profesional tiene un alto valor desde su formación para lo social y esto tiene que ver con la calidad de la información que es almacenada en Base de Datos espaciales, en este sentido cabe resaltar la labor en actividades como:

- Desarrollo de proyectos como la actualización del manejo de la información predial rural, donde se produjeron fenómenos de desplazamiento y arrebatamiento forzado de las tierras. Esta actualización permite la organización administrativa y territorial del país, en el contexto del posconflicto.
- Elaboración de plataformas y músculos informáticos que permitan la elaboración del catastro y la cartografía necesarios para esta labor.
- Restitución de tierras en Colombia.
- Apoyo en la dirección técnica mediante el desarrollo de actividades orientadas a la actualización del componente espacial de los sistemas de información.
- Búsqueda, análisis y validación de información y la asistencia y participación en procesos de recolección de información que desarrollen las unidades territoriales de la unidad
- Apoyo a los procesos de actualización del componente geográfico del sistema de información para la restitución
- Apoyo a los procesos de identificación de derechos de las víctimas que han sido determinadas o pertenecientes a zonas de desplazamiento forzado
- Apoyo en la elaboración de los mecanismos de vigilancia y control de calidad de los procesos de georreferenciación y por otros medios.
- Elaboración y apoyo a los procesos de individualización de derechos mediante el proceso

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

de georreferenciación y otros medios que permitan la identificación y delimitación espacial de los predios objeto de la restitución.

5.3.3 En Administración y Manejo Sostenible del Recurso Hídrico

De acuerdo con el CONPES 3810 de julio de 2014, a partir del año 2006, el Gobierno nacional adoptó como política sectorial la implementación de los Planes departamentales, los cuales se han concentrado en la atención a la población urbana brindando apoyo a la ejecución de inversiones y pago de subsidios. Es por esto que existen diferencias porcentuales entre las coberturas urbanas y rurales. (DNP - Conpes 3810, 2014). Este CONPES pretende promover el acceso al agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales. El índice de riesgo de calidad de agua IRCA a nivel nacional para el 2012 alcanzó el 49,8%, clasificándose en nivel de riesgo alto y a nivel departamental para el 2014 reporta el 50,92% en nivel de riesgo alto.

Otro campo laboral tiene que ver con los Distritos de riego manejados por asociaciones de usuarios de Distritos de Riego, dentro de los cuales el desempeño laboral del ingeniero civil es indispensable. Entre los proyectos más relevantes se tienen:

- **Riegos.** Exploración y explotación de aguas subterráneas con el propósito de suministrar el recurso hídrico a comunidades a través de servicios públicos y suministro para uso consultivo en agricultura.
- **Instalaciones domiciliarias** Saneamiento y mejoramiento de las viviendas y edificaciones. Diseño y construcción de instalaciones interiores para suministro de agua potable, desagües sanitarios y pluviales, instalaciones contra incendio.
- **Presas y embalses.** Elaboración de proyectos geotécnicos hidrológicos y estructurales con el propósito de construir mantener y operar reservorios de agua mediante presas y embalses, con el propósito del manejo de crecientes, regulación de cauces, suministro de agua a comunidades y adicionalmente con fines de generación de energía eléctrica.
- **Sistemas de drenajes urbanos y viales.** Diseño y construcción de sistemas de drenajes urbanos y viales con el propósito de lograr un buen manejo de aguas para evitar inundaciones y daños a las propiedades, así como, asegurar obras hidráulicas adecuadas para evitar derrumbes o deslizamientos que causen traumatismos o afecten la circulación y la vida de las personas

6 CONTENIDOS CURRICULARES

El Programa de Ingeniería Civil, sede Bogotá con sus extensiones Villavicencio y Bucaramanga, actualmente cuenta con un Plan de estudios de 59 espacios académicos y 158 créditos. En el 2014 se incorporó el acuerdo institucional No. 28 (16 de octubre de 2013) por el cual se ajustó el número de créditos académicos de la formación institucional, en aras de responder a las nuevas exigencias del entorno y profundizar la integralidad del currículo. En consecuencia, el Programa de Ingeniería Civil presentó una reducción del 4% del total de créditos académicos del Plan de Estudios, variación tramitada ante el MEN, implementada y vigente a partir del 2015-2. En la

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tabla 6.1 se muestran los espacios académicos de acuerdo con las áreas de formación y el número de créditos en cada uno.

Tabla 6.1 - Distribución de espacios académicos.

ÁREAS	NÚMERO DE ESPACIOS ACADÉMICOS	CRÉDITOS ACADÉMICOS
CIENCIAS BÁSICAS	10	29
BÁSICAS DE INGENIERÍA	7	21
DISCIPLINAR	28	86
• Estructuras	4	14
• Aguas, Saneamiento Básico y Ambiental	5	16
• Suelos, Pavimentos y Geotecnia	4	12
• Vías, Tráfico y Transporte	3	10
• Construcción, Administración y Economía	5	12
• Énfasis	5	15
• Seminarios de Grado	2	7
FORMACIÓN INTEGRAL	14	22
• Humanística	6	12
• Cátedra opcional	1	3
• Deporte	1	0
• Idiomas	5	5
• Electiva Universidad	1	2
TOTALES	59	158

En la **Ilustración 6.1**, se aprecia que el componente disciplinar alcanza el 86% del total de los créditos Académicos del Plan de Estudio y que la Ingeniería Aplicada y los Énfasis y Seminarios de Grado, representan el 59% del total de Créditos Académicos del disciplinar.

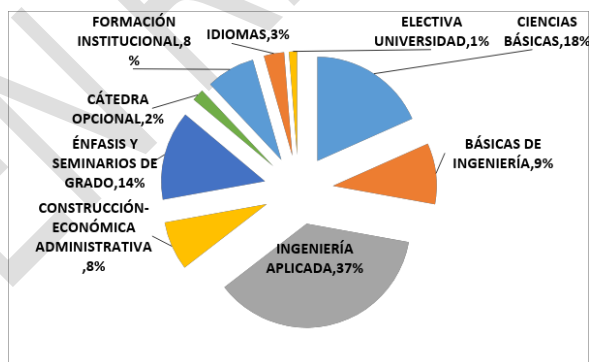


Ilustración 6.1. Distribución porcentual de créditos académicos

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

En la [Tabla 6.2](#) se muestra la distribución de espacios y créditos para los componentes obligatorio y flexible, obteniendo una distribución de 82.9% para el componente obligatorio y 17.1% para el componente flexible.

Tabla 6.2 - Distribución de Créditos Obligatorios y Flexibles.

FORMACION		DESCRIPCION	OBLIGATORIO		FLEXIBLE	
			Créditos Académicos	%	Créditos Académicos	%
Fundamentación	Básica general	Ciencias Básicas	29	34		0.0
		Básicas de Ingeniería	15			
	Profesional	Ingeniería Aplicada	58	53		81.5
		Construcción, Economía y Administración	12			
		Énfasis y Seminarios			22	
Integral		Institucional	12	13	3	18.5
		Idiomas	5			
		Deportes	0			
		Electiva Universidad			2	
SUMA			131	100	27	100
DISTRIBUCIÓN TOTAL			82.9%		17.1%	

Con base en este Plan de estudios y de las modificaciones que se han realizado a través de los años, el Programa de Ingeniería Civil ha estado en la escena de la ingeniería nacional durante 52 años, su impacto en el entorno se ha destacado entre otros factores, por el reconocimiento de la Acreditación de Alta Calidad en dos procesos, la consolidación de la formación integral de sus estudiantes, el fortalecimiento de la investigación con pertinencia social y de la visibilidad nacional e internacional, el desempeño laboral de sus egresados en las diferentes áreas disciplinares, así como, su vinculación en comunidades académicas reconocidas, asociaciones científicas, profesionales, y del sector productivo y financiero, del sector público y privado, en el ámbito nacional o internacional.

Sin embargo, sin desconocer estos hitos que han marcado la trayectoria del programa, en la perspectiva del proceso de actualización curricular se ha considerado fundamental la revisión de la pertinencia del programa, a la luz de los hallazgos de los nuevos paradigmas de la ingeniería y de la nueva era del conocimiento, lo cual conduce a la redefinición de la misión, la visión, los perfiles y los propósitos del programa.

Como resultado de la evaluación interna y del estudio y análisis de referentes nacionales e internacionales, han sido posible consolidar una nueva trayectoria para el Programa, teniendo en cuenta como fortalezas la integralidad, la interdisciplinariedad y la flexibilidad curricular, que fortalece la integralidad e incorpora estrategias para la internacionalización del curricular, dentro de estándares de calidad.

Así mismo, se ha dado un alto valor a las recomendaciones de los egresados quienes realizaron aportes importantes para la construcción de un currículo que responde a las necesidades de las nuevas dinámicas urbanas, ambientales, sociales y económicas. Entre ellas cabe resaltar la

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

necesidad de potenciar la formación en gerencia de proyectos y el emprendimiento, dando especial valor a la construcción de un sello distintivo que realmente impacte la sociedad de forma positiva para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible.

6.1 Relación y Coherencia del Programa y su Metodología con la Misión y Visión Institucional.

El programa de Ingeniería Civil continúa comprometido con la Misión institucional, que busca “... *el ascenso gradual del educando hasta su estado de virtud, para que sea una persona dueña de su propio destino, consciente y responsable del destino de su sociedad y de la humanidad...*”, (PEI). Es así como el programa dentro de su proceso de actualización viene trabajando en una serie de acciones que le permiten instrumentalizar su quehacer, a la luz de la Misión y la Visión institucional, las cuales se verán reflejadas en el microcurrículo. En la [Tabla 6.3](#) se muestran las acciones necesarias para lograr esta relación.

Tabla 6.3. Instrumentalización de las acciones que articulan el Programa con la Misión y Visión Institucional

Fundamento		Instrumentalización	
Misión Institucional	Formación integral de las personas	PROBLEMÁTICA	Promover la excelencia
	Procesos de Enseñanza-aprendizaje		Incentivar la Formación permanente de los docentes,
	Investigación		Establecer estrategias para fortalecer la Investigación pertinente
	Proyección social		Sistematización de información y potencialización de buenas prácticas.
	Aportar soluciones a las problemáticas y a las necesidades de la sociedad y del país.		Empoderamiento de los docentes, de las acciones encaminadas a la internacionalización del currículo
	Referente internacional		Articulación de planes de estudio y de grupos de investigación USTA Colombia para el desarrollo de trabajos de investigación pertinentes y con proyección social.
Visión Institucional	Excelente calidad educativa Multicampus	PEDAGOGÍA	Unificación de currículos. Flexibilidad Curricular.
	Articulación eficaz y sistémica de sus funciones sustantivas.		Integralidad del Currículo
	Dinamizadora de la promoción humana y la transformación social responsable en un ambiente sustentable, de justicia y paz, en procura del bien común.		Interdisciplinariedad
			Actividades encaminadas al crecimiento en valores y ética.
			Formación para el aprendizaje a lo largo de la vida.

La Misión de la Universidad Santo Tomás, unida a las exigencias de la sociedad académica, a los nuevos paradigmas de la disciplina y a las demandas de la sociedad civil, permitieron darle un mayor alcance a la Misión del programa, para ofrecer a la sociedad un profesional con una visión más holística, frente a las transformaciones y nuevas culturas planetarias.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

La Misión tiene como pilares fundamentales: el objeto de estudio, *OBRAS CIVILES*, como elemento transformador de la sociedad; el sello distintivo del programa, la *SOSTENIBILIDAD* como nuevo paradigma en la ingeniería y la **contribución a la satisfacción de necesidades**, desde una forma más *holística*, como compromiso institucional con la proyección social .

La Visión, por su parte, refleja el compromiso del programa con la excelencia académica, *REFERENTE NACIONAL E INTERNACIONAL*, la identidad del programa con su *SELLO DISTINTIVO* y su compromiso social.

6.2 Misión del Programa

El programa de Ingeniería Civil inspirado en el pensamiento humanista cristiano de Santo Tomás de Aquino forma personas con espíritu ético, crítico y creativo que planifican, diseñan, construyen y conservan obras civiles, en el marco de una ingeniería sostenible, para contribuir en la solución de problemas que satisfacen las necesidades de la sociedad.

6.3 Visión del Programa

En 2027, el programa es un referente nacional e internacional de alta calidad en la formación de ingenieros civiles que desarrollan soluciones de impacto social, desde un enfoque sostenible.

6.4 Propósitos u objetivos de formación del programa

El Programa de Ingeniería Civil inspirado en el humanismo cristiano de Santo Tomás de Aquino, se propone formar Ingenieros Civiles con:

- Una visión del contexto nacional y global, con habilidades cognitivas teórico prácticas y capacidades gerenciales para el desarrollo de obras civiles.
- Sólida fundamentación científica, tecnológica y conciencia social que les permita responder efectivamente a los problemas que plantea el desarrollo sostenible de obras civiles.
- Competencias relacionadas con el pensamiento crítico, ético, el aprendizaje autónomo, la autocrítica, la capacidad de análisis, razonamiento y habilidades investigativas que permitan diseñar e implementar soluciones creativas y sostenibles en obras civiles.

6.5 Rasgo distintivo del Programa que definen su Plus y Aporte a la Sociedad

El contenido curricular, se orientará mediante la formación de un propósito fundamental que constituye el “plus” del programa; el elemento diferenciador que le da identidad y lo caracteriza dentro del conjunto de los programas de Ingeniería Civil ofrecidos en el país, este rasgo distintivo es la **SOSTENIBILIDAD**.

El concepto de desarrollo sostenible surgió en 1987 en el informe Brundtland “Our common future” y en la cumbre de Río en 1992, donde se asumió como el principio que debía presidir las actuaciones de los años sucesivos. Al igual que los modelos sociales y políticos se están cambiando, los procesos y metodologías que se emplean en la ingeniería de la construcción deben cambiar, la selección de un material para la construcción de una obra civil o edificación ya no podrá estar influenciado únicamente por su apariencia estética o su repercusión económica, se debe ampliar la visión hacia la sostenibilidad para que se puedan tomar decisiones con consciencia social y ambiental. (Rodríguez Fernando. 2010. Ingeniería Sostenible: nuevos objetivos en los proyectos de construcción. Universidad Politécnica de Madrid).

Programas de Ingeniería Civil de talla internacional como la Universidad Estatal de Arizona hace hincapié en la sostenibilidad como un enfoque integrado de la ingeniería que se centra en la mejora duradera de la condición humana. Bajo este enfoque destacan que los ingenieros sostenibles deberán estar preparados para lograr una comprensión holística de los problemas complejos que trascienden los límites tradicionales de la ingeniería, y reconocer que sus obras están integradas en complejos sistemas sociales, ambientales, políticos y económicos que requieren un enfoque más amplio y más integrador de lo que históricamente se ha aplicado.

En este sentido el programa de Ingeniería Civil opta por la búsqueda de nuevas experiencias educativas para que sus profesionales estén en capacidad de formular preguntas críticas, plantearse futuros más positivos y sostenibles, pensar de modo sistémico y responder a través del aprendizaje aplicado⁶.

La educación en ingeniería y construcciones sostenibles de la USTA estará enmarcada en las declaraciones de los Foros Mundiales como el del “Decenio de Naciones Unidas por la Educación para el Desarrollo Sostenible” donde se enfatiza en el respeto por la diversidad de las especificidades locales, nacionales, regionales y mundiales.

Teniendo en cuenta este enfoque el programa de Ingeniería Civil asume la responsabilidad de desarrollar en el estudiante competencias para la sostenibilidad, de tal forma que puedan dirigir de una forma más responsable los recursos de la naturaleza e innovar en la producción de diseños sostenibles. Este reto es el eje estructurador de los perfiles que debe ir asumiendo la generación de los nuevos profesionales, interesados en la disciplina de la Ingeniería Civil.

7 PERFILES

7.1 Perfil de Ingreso

El aspirante al programa de Ingeniería Civil debe tener sentido social, respeto, solidaridad, **conciencia ambiental** y responsabilidad. Debe contar con conocimientos generales en ciencias

⁶ Murga María. 2015. Foro de Educación. las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

básicas, comunicación oral y escrita y uso de tecnologías, con **interés en temas propios de la disciplina** y en el aprendizaje de una segunda lengua.

7.2 Perfil de formación

El programa de Ingeniería Civil de la USTA desde sus principios institucionales y **con enfoque sostenible**, orienta la formación integral del estudiante en el comprender, obrar, hacer y comunicar del saber de la disciplina, en las áreas de Estructuras, Recursos Hídricos, Suelos y Geotecnia, Vías y Transporte y Administración.

7.3 Perfil de Egreso

Profesional ético con capacidad para comprender y desarrollar soluciones creativas a las necesidades de la comunidad en las áreas de estructuras, aguas, suelos y geotecnia, vías y transporte y administración de recursos, dentro de un **contexto sostenible**, de tal manera que integre sus conocimientos, destrezas y habilidades y los aplique en el manejo de herramientas técnicas y tecnológicas innovadoras, y aporte soluciones integrales para el desarrollo de la sociedad.

El Egresado del Programa contará con las siguientes competencias asumiendo los propósitos de la Universidad Santo Tomás desde las cuatro dimensiones de la acción: comprender (visión racional estructurada), obrar (acción conforme a valores éticos), hacer (acción transformadora y productora) y comunicar (interacción a través de los diferentes lenguajes). Estas dimensiones se traducen en el programa, de acuerdo con la especificidad de las competencias requeridas, dentro del proceso formativo.

Las competencias del egresado son desarrolladas bajo estándares Internacionales ABET de acuerdo con niveles de formación:

Tabla 7.1. Competencias del Ingeniero Civil Tomasino

MODELO EDUCATIVO PEDAGOGICO				
		VER	JUZGAR	ACTUAR
TAXONOMÍA DE BLOOM	NIVELES COGNOSCITIVOS	INTRODUCE- REFUERZA	ENFATIZA	FORMA
		CONOCIMIENTO COMPRENSIÓN	APLICACIÓN ANÁLISIS	SÍNTESIS EVALUACIÓN
DIMENSIONES	COMPETENCIAS ABET	PRIMER TERCIO	SEGUNDO TERCIO	TERCER TERCIO
		1 - 4	5-6-7-8	9 - 10
Dimensión del Obrar (O)	4	Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales		
	5	Capacidad de funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos		

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

	1	Capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemáticas
Dimensión del Hacer (H)	2	Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como los factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos
Dimensión del comprender (C)	6	Capacidad de desarrollar y llevar a cabo una experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones
	7	capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas
Dimensión del comunicar (N)	3	Capacidad de comunicarse de manera efectiva con un rango de audiencias
COMPETENCIAS DESDE LAS DIMENSIONES DE LA ACCIÓN HUMANA Y LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS		

7.4 Perfil Ocupacional

El Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomás es un profesional ético, crítico y creativo, con capacidad para planear, diseñar, construir, mantener, gestionar y administrar con calidad técnica, proyectos de **obras civiles con enfoque sostenible**, del sector público y privado, en el ámbito nacional e internacional y por lo tanto está en capacidad de desempeñarse en proyectos de diseño, asesoría, consultoría, interventoría y construcción de obras civiles.

8 ENFOQUE CURRICULAR DEL PROGRAMA

A partir de la Acreditación Institucional de Alta Calidad Multicampus, la Universidad Santo Tomás ha iniciado un nuevo ejercicio de planeación articulado, el cual permite establecer un diálogo en la búsqueda de objetivos comunes en el contexto nacional (PIM 2016); es así como el programa de Ingeniería Civil asume la responsabilidad de garantizar, estándares comunes de calidad entre sus sedes, seccionales y la modalidad abierta y a distancia VUAD, así como la búsqueda del sistema académico integrado, que pueda dar garantía del plan de estudios común.

Este mecanismo permite garantizar que los estudiantes de Ingeniería Civil USTA Colombia, cuenten con el beneficio de la movilidad interna, entre sedes y seccionales, facilitando las transferencias. Desde este marco institucional el programa garantiza núcleos básicos comunes y electivos diferenciados, manteniendo el mismo nivel de calidad para todas las sedes y seccionales, reconociendo así el sistema de aprendizaje.

Este nuevo enfoque curricular y la Acreditación de Alta Calidad del Programa exige una organización y una gestión académica efectiva y transparente de los procesos, así como una planeación estratégica, para el desarrollo de las labores que garanticen el logro de los propósitos del programa y un excelente nivel del proceso enseñanza-aprendizaje.

Bajo el Modelo Multicampus la gestión conlleva a la articulación sistémica, donde sin perder las particularidades, se impulsen estrategias para optimizar recursos y para lograr un impacto regional y nacional.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Uno de los principales logros de este proceso es contar, en adelante, con una planta docente Multicampus que atenderá de forma articulada las necesidades y los intereses de formación de los estudiantes. En la **Tabla 8.1 - Planta Docente Multicampus**, se presenta el cuerpo docente con sus niveles de formación.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Tabla 8.1 - Planta Docente Multicampus.

SEDE /SECCIONAL	Año	Docente Planta	Docente Medio Tiempo	Docente Hora Cátedra	Doctorado	Magister	Especialista
Bogotá	2018	20	10	14	5	12	8
Villavicencio	2018						
Tunja	2018	27	3	1	5	9	11
Bucaramanga	2018						

Fuente: Propia

La gestión académica también implica que la comunidad académica y administrativa asuman no solo un nuevo rol participativo, sino que además se comprometan con un cambio cultural, actitudinal y aptitudinal para enfrentar los cambios propuestos.

La planeación estratégica, por su parte, implica la articulación del programa al Modelo de Planeación adoptado por la Universidad, que se basa en 6 líneas de acción,

1. Gobierno Consolidado
2. Compromiso con el Proyecto Educativo
3. Proyección social e investigación pertinente
4. Enriquecimiento regional de los programas con estándares comunes
5. Personas que transforman sociedad
6. Capacidad y gestión institucional que logran la efectividad multicampus

Desde este marco el programa direcciona sus acciones con base en las acciones 2 al 6.

8.1 Compromiso con el Proyecto Educativo

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

La articulación de esta línea de acción implica el compromiso de los docentes como actores del proceso formativo para la vida y para la construcción de sociedad y de país. Esta formación implica que el docente asuma un cambio en su función y forme al estudiante para definir problemas, dentro de las necesidades de la sociedad.

Este cambio de visión lleva al programa a consolidar el Modelo Educativo Pedagógico que opta por la pedagogía problémica y la metodología problematizadora, a partir de la identificación de núcleos problémicos emergentes y áreas de conocimiento; con el fin de articular las funciones sustantivas y el método prudencial de Tomás de Aquino: **Ver** la realidad en el contexto, **Juzgar** de forma crítica y ética y **Actuar** planteando soluciones creativas a los problemas del contexto.

La consolidación de Modelo inicia a partir de la identificación de las necesidades del contexto, los núcleos problémicos, las preguntas problematizadoras y la propuesta de los nuevos espacios que a futuro se requieren para dar respuesta a estas necesidades. [Tabla 8.2 - Área de Aguas](#).

Tabla 8.2 - Área de Aguas.

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematizadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
AGUAS	OBRAS CIVILES	Sistemas de Abastecimiento, disposición final y de calidad del agua Cuantificación, aprovechamiento y conservación del recurso hídrico.	¿Cómo garantizar la cuantificación, aprovechamiento y conservación del recurso hídrico de manera sostenible, para sus diversos usos y ante eventos extremos?	La problemática de la gestión del recurso hídrico, que se evidencia en periodos de ocurrencia de fenómenos macro climáticos, crea la necesidad de formar ingenieros civiles con la capacidad de buscar soluciones sostenibles.	Hidráulica Hidrología Acueductos Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible Alcantarillados	Modelado, Simulación y manejo de datos en problemas de Ingeniería Civil Caracterización de materiales. Riesgos asociados a problemas de Ingeniería Civil	Asesorías y Consultorías a través de proyectos de grado.

Tabla 8.3. Área de Estructuras

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematizadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
ESTRUCTURAS	OBRAS CIVILES	Configuración estructural y de materiales adecuados para suplir las necesidades de saneamiento básico, vivienda y movilidad, requeridos por el país y el mundo para su adecuado desarrollo	¿De qué manera el ingeniero civil puede minimizar el riesgo de colapso de las estructuras?	Déficit de control de calidad en los materiales, de la selección adecuada de sistemas estructurales y su configuración, además de las secciones suficientes para resistir las solicitaciones, que reduzcan el colapso de estructuras, bajo la implementación de nuevas tecnologías y de materiales que hagan la ingeniería estructural sostenible.	Estática Mecánica de materiales Análisis estructural Concreto Reforzado Diseño de estructuras	Modelado, Simulación y manejo de datos en problemas de Ingeniería Civil	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tabla 8.4. Área de Suelos

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematicadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
SUELOS	OBRAS CIVILES	Conocimiento de las características y comportamiento del suelo, en relación con su uso como material de construcción y soporte de estructuras, priorizando la sostenibilidad y calidad.	¿Cómo optimizar el aprovechamiento de materiales del suelo y subsuelo, en la construcción de obras de ingeniería civil, para garantizar la sostenibilidad de los recursos, mejorando la calidad y ampliando la vida útil de las obras de infraestructura? 2- ¿Cómo caracterizar e identificar los parámetros del suelo necesarios para el diseño geotécnico y estructural? 3- ¿Cómo aplicar los principios de la geotecnia en la planificación y construcción de obras civiles? 4- ¿Cómo seleccionar y diseñar soluciones eficientes e innovadoras para resolver problemas del área?	En la práctica de la ingeniería civil se requiere que el profesional identifique los problemas asociados a la ingeniería geotécnica, tales como: cimentaciones superficiales y profundas, estructuras de tierra, taludes y excavaciones, estructuras de retención y remediación de suelo contaminado y agua subterránea.	Geología Mecánica de suelos Fundaciones.	Caracterización de materiales.	Asesorías y Consultorías a través de proyectos de grado

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematicadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
VÍAS	OBRAS CIVILES	Estudios técnicos para la construcción de infraestructuras resilientes	¿Qué aspectos técnicos, territoriales y espaciales deben ser analizados en el momento de concebir	El déficit en infraestructuras innovadoras y resilientes para la movilidad y	Topografía y cartografía Diseño Geométrico de	Modelado, Simulación y manejo de datos en problemas de Ingeniería Civil	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematicadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
		Baja conectividad y accesibilidad de las redes de transporte. Innovación en el desarrollo de Infraestructura para la integración de los sistemas de transporte	un sistema de transporte efectivo, seguro y sostenible? Que factores intervienen en la adaptabilidad y resiliencia de las infraestructuras de transporte.	la integración de sistemas de transporte efectivos y seguros, suscita su estudio desde la perspectiva de una ingeniería sostenible que brinde soluciones y transforme la sociedad y el territorio”	Vías Tránsito y Transporte	Riesgos asociados a problemas de Ingeniería Civil	Asesorías y Consultorías Desarrollo comunitario

Tabla 8.5. Administrativa

Área	Objeto de Estudio	Necesidades del Contexto	Preguntas Problematicadoras	Núcleo Problemático	Áreas de Conocimiento	Líneas de Investigación	Estrategia de Proyección Social
ADMINISTRACIÓN	OBRAS CIVILES	Necesidad de gestionar organizaciones y sus procesos abordan los conceptos generales sobre la elaboración administrativa y legal en ingeniería civil	¿Qué conocimientos y herramientas básicas se requiere para la labor administrativa y legal dentro de la disciplina? ¿Cuál la importancia de la interacción de los recursos humanos, materiales tecnológicos y financieros en proyecto de infraestructura? ¿Cuál es la diferencia entre los servicios de consultoría, asesoría e interventoría y se conoce las normativas para la ejecución de cada una?	La necesidad de gestionar con eficiencia, eficacia, calidad y de manera sostenible, los recursos invertidos en la construcción de obras civiles orientadas al desarrollo y bienestar de las comunidades.	Procesos Constructivos Presupuestos y programación de obra Legislación para ingenieros	Riesgos asociados a problemas de Ingeniería Civil	Emprendimiento

A partir de estos referentes se abrió un dialogo de saberes entre docentes de las diversas áreas, los cuales vieron pertinente definir como objeto de estudio de la Ingeniería Civil, las OBRAS CIVILES y con una visión global de las necesidades de la sociedad, formularon como núcleo Problemático:

“Déficit de Infraestructura de obras civiles a nivel nacional e internacional, desde la perspectiva de una ingeniería sostenible, que brinde soluciones e impacte la sociedad y el Territorio”.

El Objeto de estudio las **OBRAS CIVILES**, se adoptó teniendo en cuenta que es a través de ellas que el profesional en ingeniería civil impacta la sociedad y el territorio toda vez que está llamado a dar respuesta a las diferentes necesidades del contexto: Cambio Climático, Infraestructuras Civiles, Ciudades Inteligentes, Saneamiento Básico, Movilidad, Disponibilidad de Recursos Hídricos, Disposición de desechos naturales y energéticos e Infraestructura.

Desde el enfoque curricular, fundamentado en sus principios, se establece como sello distintivo la **SOSTENIBILIDAD**, teniendo en cuenta el aumento de la población mundial y su concentración en las ciudades, lo cual está generando nuevos retos a la comunidad científica y a la comunidad de Ingenieros.

Estos retos están enmarcados principalmente en un aumento de la demanda de los recursos naturales renovables y no renovables, con el propósito de seguir siendo utilizados como materia prima o como combustible en la creación de materiales para construir la infraestructura demandada. El agua por ejemplo, es un recurso cada vez más utilizado que no cuenta con un tratamiento responsable después de su uso, esto junto con la destrucción de las fuentes generadoras de agua y la minería, ponen en peligro la disponibilidad de este recurso natural. Por otro lado, durante la transformación de los recursos naturales en materiales de construcción se utilizan grandes cantidades de energía que tienen como fuente la electricidad o el petróleo, durante este proceso se generan residuos sólidos, se emiten gases y partículas a la atmósfera que aportan una cuota importante al calentamiento global.

Dar respuesta a esta creciente demanda de recursos y de energía sin afectar los de las futuras generaciones, requiere generar una conciencia sostenible en los Ingenieros Civiles y demás campos de la ingeniería que les permita ejercer su profesión con responsabilidad social y ambiental. Desde el campo de la Ingeniería es necesario trabajar buscando realizar aportes en: 1- Mejorar los procesos actuales de producción de materiales buscando reducir el consumo de energía y emisiones de gases. 2- Crear materiales a partir del reciclaje de otros materiales. 3- Implementar materiales y métodos eficientes energéticamente que reduzcan el consumo de energía de las edificaciones durante todo su ciclo de vida. 4- Mejorar la conducción y uso que se le da al agua, implementando eficientes procesos de tratamiento que busquen el máximo aprovechamiento de este recurso.

La selección de un material para la construcción de una obra civil o edificación ya no podrá estar influenciado únicamente por su apariencia estética o su repercusión económica, se debe ampliar la visión hacia la sostenibilidad para que se puedan tomar decisiones con consciencia social y ambiental.

Estos nuevos retos marcarán el quehacer del futuro Ingeniero Civil y requieren del conocimiento de teorías y tecnologías relacionadas con la eficiencia energética de los materiales y los edificios, los métodos de recuperación y reutilización del agua y el análisis del ciclo de vida de las construcciones entre otras cosas. Por tanto, es necesario que los Ingenieros Civiles Tomasinos incorporen la sostenibilidad como una impronta que les permita ser agentes de transformación

por medio del ejercicio de su profesión.

9 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

Teniendo en cuenta que en el Plan de Estudios se han definido varias sub áreas de conocimiento o de formación (que a su vez se integran por espacios académicos) como idiomas, humanidades, física, estructuras, recursos hídricos, etc, las cuales se complementan para garantizar una formación integral. Es conveniente diferenciarlas de las cuatro grandes áreas de conocimiento sugeridas en el Artículo 2 de la Resolución Numero 2773 De 2003 del Ministerio Nacional de Educación: Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Formación Complementaria, refiriéndonos a estas últimas como Campos de Formación y a las sub áreas como áreas. De esta manera en el programa de ingeniería civil USTA Colombia se tiene:

9.1 Campos de Formación

- Ciencias Básicas
- Básicas de Ingeniería
- Ingeniería Aplicada
- Ciencias Socio Humanísticas

9.2 Áreas de Formación

- ÁREA DE MATEMÁTICAS: Matemática Fundamental, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Vectorial, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales
- ÁREA DE ESTADÍSTICA: Probabilidad y Estadística
- ÁREA DE QUÍMICA: Química General
- ÁREA DE FÍSICA: Física Mecánica, Física Electricidad y Magnetismo
- ÁREA DE PROGRAMACIÓN: Lógica de Programación
- ÁREA TRANSVERSAL: Introducción a la Ingeniería, Representación Gráfica, Materiales de Construcción, Opcional de Investigación 1, Opcional de Investigación 2, Cátedra Opcional Complementaria, Diseño en Ingeniería Civil (CAPSTONE), Trabajo de Grado, Componente de Profundización I, Componente de Profundización II, Componente de Profundización III, Componente de Profundización IV, Mecánica de Materiales, Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible, Formulación y Evaluación de Proyectos, Mecánica de Fluidos, Topografía y Cartografía, Geomática,
- ÁREA DE IDIOMAS: Inglés I, Inglés II, Inglés III, Inglés IV, Inglés V, Inglés VI, Comunicación Oral y Escrita
- ÁREA DE HUMANIDADES: Henry Didon: FFI*, Filosofía Institucional, Antropología, Epistemología, Cultura Teológica, Filosofía Política, Ética, Cátedra Opcional

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Institucional

- **ÁREA DE ESTRUCTURAS:** Análisis Estructural, Concreto Reforzado, Diseño de Estructuras.
- **ÁREA DE SUELOS Y GEOTECNIA:** Geología, Mecánica de Suelos, Fundaciones.
- **ÁREA DE VÍAS Y TRANSPORTE:** Diseño Geométrico de Vías, Tránsito y Transporte, Pavimentos.
- **ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS:** Hidrología, Hidráulica, Acueductos, Alcantarillados
- **ÁREA DE ADMINISTRACIÓN:** Procesos Constructivos, Presupuesto y programación de Obras, Legislación para ingenieros

Area de Formación	Espacios	Porcentaje	Creditos	Porcentaje
Area de Estructuras	3	20%	9	20.0%
Area de Suelos y Geotécnia	3	20%	9	20.0%
Area de Administración	3	20%	9	20.0%
Area de Recursos Hídricos	3	20%	9	20.0%
Area de Vías y Transporte	3	20%	9	20.0%
Total	15	100%	45	100%



9.3 Justificación de las nuevas Áreas de Conocimiento

9.3.1 Área de Recursos Hídricos

El concepto de desarrollo sostenible inició oficialmente en 1987 con el Reporte Brundtland publicado por la Organización de las Naciones Unidas. Este reporte define el concepto de desarrollo sostenible en tres componentes: la protección ambiental, el desarrollo económico y la

equidad social, los cuales son comúnmente considerados como los pilares del desarrollo sostenible. Estos pilares sustentan tres reglas operacionales en el contexto de la sostenibilidad: a) Los recursos naturales no pueden ser explotados a una tasa más rápida que la tasa de regeneración de los mismos; b) Los recursos no renovables se deben gestionar de manera que su tasa de vaciado se limite a la tasa de creación de sustitutos renovables; y c) Los contaminantes o residuos no deben emitirse más rápido que la tasa de absorción de estos por los sistemas naturales por lo que deben ser reciclados o neutralizados de manera que no representen ningún peligro. Si se aplica este marco teórico en el tema del manejo sostenible del recurso hídrico, se puede concluir que es indispensable realizar un estudio del status quo en el manejo del recurso hídrico en varias regiones en Colombia con el fin de definir un plan de manejo sostenible del recurso y redefinir la normatividad ambiental que regula la explotación de este vital recurso.

El Recurso Hídrico en Colombia

Colombia es un país rico en fuentes hídricas, sin embargo, existen problemas en su gestión y distribución. Un reciente reporte sobre el manejo del recurso en el mundo dice que la oferta hídrica superficial promedio en Colombia es de 2.265 km^3 al año, con un caudal total de $71.800 \text{ m}^3/\text{s}$. El rendimiento promedio es de 63 l/s.km^2 , lo cual es seis veces el rendimiento mundial (10 l/s.km^2) y 3 veces el rendimiento promedio en latinoamérica (21 l/s.km^2). Colombia cuenta con 1.800 mm promedio de precipitaciones anuales (900 mm es el promedio del planeta), 5 macrocuencas o áreas hidrográficas, 41 zonas hidrográficas y 309 subzonas hidrográficas. La demanda del recurso hídrico en Colombia es de 35.877 millones de metros cúbicos, de los cuales el 54% es usado en el sector agrícola, 19% en el sector eléctrico, 7% en el sector acuícola, 6% en el sector pecuario, 4% en el sector industrial, 1% en el sector servicios y 7% en el sector doméstico. Estos sectores generan una carga contaminante, de la cual solo el 11% es removida mediante plantas de tratamiento de aguas residuales, lo que causa que 9.000 toneladas de materia orgánica contaminante lleguen a los acuíferos y se presenten problemas de calidad del agua en 50% de los recursos hídricos. En los últimos años esta problemática se ha agravado por la emisión de títulos mineros en las zonas de páramo en donde 8.600 hectáreas se han visto comprometidas con títulos mineros.

Problemática de la Calidad del Agua

Un ejemplo de la problemática en el manejo del recurso hídrico son los resultados en el índice de riesgo de la calidad del agua para consumo para las zonas rurales del Departamento de Boyacá, los cuales indican que 3% de los municipios no presentan ningún riesgo, 10% presentan un riesgo bajo, 23% presentan un riesgo medio, 53% presentan un riesgo alto, y un 10% presentan una calidad del agua inviable sanitariamente [7]. Estos datos indican que no existe un adecuado manejo de las aguas residuales en las cuencas hidrográficas que abastecen los acueductos de las zonas rurales, lo que sugiere que se requiere de manera urgente un adecuado estudio del *status quo* del manejo del recurso hídrico, con el fin de definir planes de manejo para el adecuado uso de este recurso.

Manejo Integrado del Recurso Hídrico.

Un adecuado manejo integrado del recurso hídrico comienza con un diagnóstico y la definición de las estrategias para mejorar los diferentes procesos involucrados en el sistema. Los sistemas de indicadores del manejo sostenible del recurso hídrico son herramientas que facilitan este proceso. En Europa, se han desarrollado sistemas de indicadores para la evaluación de la ecoeficiencia en el manejo del recurso hídrico. Una evaluación de la ecoeficiencia del recurso hídrico realizada en el sistema urbano del manejo del agua en Sofía, Bulgaria, cumplió con los estándares de la norma ISO 14045, sugiriendo la ampliación de la evaluación incluyendo elementos como el análisis del ciclo de vida y la evaluación del impacto del ciclo de vida. En Portugal, se realizó una investigación que mostraba la relación entre los beneficios socioeconómicos y las cargas ecológicas dentro de una misma actividad económica cuando se estudiaba el concepto de ecoeficiencia y que los sistemas de irrigación en los sistemas agrícolas pueden aumentar en el nivel de ecoeficiencia cuando se implementaban prácticas de innovación con nuevas tecnologías. Estas conclusiones se demostraron en dos sistemas agrícolas en Italia y Portugal en donde se encontró además que un conocimiento sistemático y riguroso del manejo de los recursos es la base esencial para que los actores asuman la responsabilidad en las decisiones sobre el uso adecuado del agua y las decisiones organizacionales sobre la inversión en tecnología para el uso del agua.

Relevancia de la Sostenibilidad en el Manejo del Recurso Hídrico en Colombia

Un reciente documento de reflexión publicado por la revista “Sustainability of Water Quality and Ecology” define el concepto de sostenibilidad basado en el principio de que todo lo que necesitamos para nuestra supervivencia y bienestar depende directa o indirectamente del ambiente natural que nos rodea. De esta manera, para alcanzar un nivel de sostenibilidad se deben mantener las condiciones bajo las cuales los seres humanos y la naturaleza pueden existir en una armonía productiva que soporte las generaciones presentes y las futuras. Colombia es un país que cuenta con muchos recursos naturales por lo que el tema de la sostenibilidad en la explotación de los recursos naturales no es relevante, contrario a lo que ocurre en países industrializados en Europa donde el tema de la sostenibilidad ha sido ampliamente estudiado. Sin embargo, Colombia ha enfrentado una fuerte temporada de escasez de agua durante el reciente fenómeno del niño sumado a la alarmante aprobación de títulos mineros en zonas de páramo, por lo que se ha convertido en un tema de constante discusión entre la comunidad en general, las autoridades gubernamentales y la comunidad científica. Es por esto que es necesario definir herramientas y metodologías que permitan evaluar el nivel de sostenibilidad y ecoeficiencia en el manejo del recurso hídrico, teniendo en cuenta el concepto ambiental, social y económico. Estas herramientas permitirían realizar ajustes, crear planes e implementar nuevas normas para alcanzar un nivel de sostenibilidad adecuado.

Factores que Promueven la Sostenibilidad en el Manejo del Recurso Hídrico

En el tema de la explotación del recurso hídrico existen varios retos que se irán incrementando en

los próximos tiempos. Estos son:

- **Cambio Climático:** Es urgente modificar las políticas ambientales con respecto al eficiente manejo del recurso hídrico buscando procesos de adaptación ante temporadas extremas de sequía y altas precipitaciones. Esta situación es crítica y se ha evidenciado durante el reciente fenómeno del niño en regiones como el Archipiélago de San Andrés, las poblaciones ubicadas en la región andina y las poblaciones en la región de los llanos orientales.
- **Crecimiento Demográfico:** Colombia podría estar sufriendo una fuerte crisis de escasez del recurso hídrico en las grandes ciudades en donde se evidencian procesos de migración desde las zonas rurales. El transporte en las grandes urbes como el sector de la construcción evidencian que el crecimiento demográfico es un factor a tener en cuenta en el adecuado manejo del recurso hídrico en cuanto a su captación, disponibilidad, distribución, uso y adecuado vertimiento. De igual forma las zonas rurales están afectadas por la presión que ejercen procesos productivos a medida que la población crea la necesidad de aumentar dicha producción.
- **Consumo Energético:** A medida que aumenta el crecimiento poblacional y se aumenta el consumo energético, de igual forma se incrementan las emisiones lo que ocasiona afectaciones en ecosistemas claves que son fuentes hídricas.
- **Producción de Alimentos:** Colombia y en especial la región de Boyacá depende de la agricultura y este sector debe suplir la creciente población en especial de las grandes ciudades. La agricultura depende en gran medida de la precipitación por lo que cambios en los regímenes de lluvias pueden traer consecuencias negativas en el abastecimiento de alimentos. Este problema sigue siendo latente y hasta el momento no se han tomado ningún tipo de medidas.
- **Hábitos de consumo y estilos de vida:** Debido a los cambios en la economía en los recientes años, los hábitos de consumo de las poblaciones han cambiado, consumiendo más bienes y servicios, cuya producción depende directamente o indirectamente del abastecimiento del recurso hídrico.
- **Normatividad Ambiental:** En Colombia, existe el inconveniente de que se le da más importancia al beneficio económico que a la sostenibilidad en la explotación de los recursos. Al comparar la normatividad ambiental de Colombia con otros países, se evidencia que no hay interés regular la explotación del recurso hídrico.

La Ingeniería Civil como Actor en el Manejo Integrado del Recurso Hídrico

En resumen, teniendo en cuenta los anteriores factores, se puede llegar a la conclusión que existen retos en el futuro sobre el manejo ecoeficiente del recurso hídrico en especial en regiones en donde han ocurrido situaciones críticas en los últimos años. Es por esto, que este proyecto de investigación busca caracterizar diferentes sistemas de explotación del recurso hídrico en diferentes cuencas hidrográficas con el fin de estructurar un sistema de indicadores para evaluar la ecoeficiencia en la explotación del recurso hídrico con el fin de encontrar los procesos más críticos susceptibles de mejorar de manera que se logre una sostenibilidad en la explotación de este recurso en términos económicos, ambientales y sociales.

El programa de ingeniería civil es un actor relevante en el tema del recurso hídrico, debido a que las áreas disciplinares tales como hidrología, acueductos, alcantarillados y tratamiento de aguas, estudian el recurso hídrico en los diferentes componentes del sistema. De igual forma, las áreas básicas de ingeniería civil, tales como mecánica de fluidos, hidráulica, tuberías y canales, apoyan el estudio de los diferentes procesos y fenómenos naturales que integran el manejo del recurso hídrico.

9.3.2 Área de Vías y Transporte.

El concepto del transporte es ampliamente manejado desde el movimiento de personas, bienes e información; cada uno de ellos considerado fundamental dentro de la sociedad humana. Si bien es cierto que el hombre a través de los años ha garantizado los medios para lograr estos movimientos, también es una realidad la falta de planificación, para conocer los problemas del entorno y así diseñar o crear las soluciones más adecuadas que proporcionen mayor calidad de vida a la sociedad.

Los efectos de una mala planificación del transporte se traducen en pérdida de tiempo, reducción de velocidad, congestión, estrés, agresividad.

El desarrollo de los sistemas de transporte ha sido un desafío continuo para satisfacer las necesidades de movilidad, apoyar el desarrollo económico y para participar en la economía global. El propósito fundamental del transporte es superar el espacio, el cual está formado por una variedad de restricciones humanas y físicas tales como distancia, tiempo, divisiones administrativas y topografía. Por ello, y desde las ciencias sociales, ciertos autores afirman que no habría transporte sin geografía y no habría geografía sin transporte. El propósito específico del transporte es satisfacer una demanda de movilidad, ya que el transporte sólo puede existir si mueve personas y mercancías, de lo contrario no tiene ningún propósito.

Otro factor a tener en cuenta tiene que ver con el cambio climático. Colombia es un país que ha enfrentado la pérdida de vidas y sumas cuantiosas durante el fenómeno de La Niña, de ahí que el gobierno venga implementado programas y proyectos para la construcción de vías compatibles con el medio ambiente. (VCC).

Desde este enfoque se plantea que antes de la puesta en marcha de un proyecto vial se haga un análisis de riesgo climático, de tal manera que sea posible adaptar medidas contextualizadas sobre el corredor vial.

. Desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, se propone el desarrollo de infraestructuras resilientes.

Para avanzar en la puesta en marcha del Plan vial ha sido necesario abordar retos de desarrollo y de adaptación al cambio entre ellos cabe mencionar:

- Brecha de conocimiento y de entendimiento por parte de tomadores de decisión del sector.
- El corto horizonte temporal de la planificación en el sector
- Información de baja calidad y no sistematizada
- Rotación y cambios institucionales.

Considerando los antecedentes expuestos, para la facultad de ingeniería civil de la USTA es evidente que las nuevas generaciones de ingenieros civiles deben ser formados sobre unas sólidas bases conceptuales

que les brinden un completo entendimiento de todos los fenómenos físicos involucrados en el comportamiento de los diferentes sistemas de transporte, no solo desde la geometría, sino además desde las implicaciones sociales que tiene la falta de planificación.

9.3.3 Área de Estructuras.

El análisis y la construcción de las estructuras son una de las ramas más antiguas de la ingeniería civil, su desarrollo y evolución puede fijarse con las primeras civilizaciones del mundo antiguo alrededor del año 500 a.C. Los ingenieros egipcios, romanos y griegos, introdujeron muchos tipos de estructuras como lo son las columnas, los arcos, las vigas, los marcos y las armaduras; a pesar de no presentarse la evidencia de la realización de ningún tipo de cálculo, presentaban un entendimiento del comportamiento estructural por ensayo y error, obtenido de la experiencia empírica de la construcción previa de estructuras similares. Adicionalmente utilizaron gran variedad de materiales como lo son la piedra, mampostería, madera, metales y concreto, como es el caso de los romanos.

En la edad media la construcción de las iglesias góticas, caracterizadas por los arcos, con el uso de contrafuertes que estabilizaron las estructuras ante fuerzas horizontales, transmitiendo estas fuerzas directamente a nivel de cimentación. Antes del renacimiento todas las estructuras fueron construidas sin cálculos, se realizaba por tradición oral o manuales de construcción, así mismo por ensayo y error.

En el renacimiento el desarrollo del sistema numérico hindu-arabigo, las teorías matemáticas y las primeras bases que conocemos de la mecánica y resistencia de materiales desarrolladas por Galileo Galilei, junto con las primeras teorías del análisis estructural postuladas por Leonardo DaVinci y Andrea Palladio, fueron y son el fundamento teórico al diseño y análisis estructural que se conoce en la actualidad.

En el siglo XVII, se realizan grandes desarrollos como lo son la teoría de deformabilidad de materiales de Hooke, la combinación de las teorías de ménsula de Galileo con la teoría de Hooke aplicado por Mariotte, así mismo la conclusión de que la resistencia a flexión procede de la extensión y contracción de las fibras de los elementos. En 1687 Isaac Newton publicó su obra, donde se enmarcan los tres principios fundamentales en los que se basan la estática, dinámica y mecánica de materiales, aplicados a la teoría de diseño y análisis de estructuras.

En los siglos XVIII y XIX, se presenta el desarrollo de la teoría de flexión por Coulomb y el concepto de módulo de elasticidad por Young, como una constante dependiente del material que se puede determinar experimentalmente; dando avance en el cálculo de deflexiones de los elementos, algunos ejemplos de ello son los métodos publicados entre 1860 y 1870, entre los cuales encontramos el teorema de deflexiones recíprocas de Maxwell, método de pesos elásticos y esfuerzos de Otto Mohr, el teorema de trabajo mínimo de Carlo Castigliano y los teoremas de área de momento de Charles E. Greene.

A final del siglo XIX e inicios del siglo XX, conocidos como la edad de oro del análisis

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

estructural; la revolución industrial, el desarrollo de la industria de la construcción y el advenimiento de los ferrocarriles dieron un gran impulso al análisis estructural, dado que requirieron grandes puentes que soportaran enormes cargas dinámicas, dando como resultado el análisis de vigas y estructuras indeterminadas, lo que llevo al desarrollo de las teorías tales como el teorema de los tres momentos y teorema de conservación de energía de Clapeyron, así como el método de pendiente deflexión de G.A Maney y el método de distribución de momentos de Hardy Cross en 1932, el cual revolucionó el análisis y diseño estructural durante varios años.

El uso de secciones de diferentes materiales de construcción como lo son los perfiles metálicos y madera, así como el uso de materiales como el cemento en el hormigón armado o concreto reforzado (concreto con refuerzo metálico). Con la implantación y el auge que tomaron las estructuras en concreto, la forma de cálculo, los tipos de estructuras y los métodos constructivos se vieron modificados con un mayor grado de complejidad al aparecer el concepto de nodo rígido, conformado por un entramado de barras de refuerzo. El método iterativo de Cross, fue una de las soluciones para los sistemas estructurales indeterminados que se generaron, este método se ha ido perfeccionando desde entonces e incluso se han generado “otros métodos iterativos semejantes, como son el de Kani o el de los grados de empotramiento de Torroja”.

Teniendo el desarrollo histórico de la construcción y cada día estructuras más difíciles en su cálculo, en la primera mitad del siglo XX, dada la complejidad de los sistemas estructurales indeterminados, los cuales fueron expresados de forma matemática, sin embargo, no se disponían de herramientas para el desarrollo de las ecuaciones resultantes. Esta situación continuó hasta la década de 1940, donde se analizaban las estructuras de los aviones con matrices, bastante complejas de resolver por métodos manuales, lo cual se mejoró por fortuna el desarrollo de los computadores digitales, por consiguiente, facilitó el desarrollo de los sistemas de ecuaciones y matrices de una manera más rápida. Estos últimos métodos matriciales aplicados desde 1956, a la fecha de hoy, han alcanzado un auge extraordinario con el uso de los computadores, evolucionando a la teoría aplicable por el software de análisis y diseño estructural, conocido a hoy como análisis por elementos finitos, creados por diversos investigadores como Clough, Wilson y Gallagher, los cuales contribuyeron a la creación de este método, que hoy en día es la vanguardia del análisis y diseño estructural a nivel mundial, con el desarrollo de software especializado para análisis y diseño estructural.

Con el desarrollo de teorías, técnicas de construcción y sistemas constructivos, fue necesaria la implementación de un reglamento normativo, que especifique las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las estructuras para garantizar un desempeño seguro ante la aplicación de diferentes cargas, ya sean dinámicas o estáticas ocurrentes; con este fin en Colombia se estipula la norma NSR-10, la cual contiene los requisitos generales de desempeño sísmico, las condiciones de cargas a utilizar, las especificaciones de diseño y construcción para estructuras en concreto, metálicas, madera y guadua.

Considerando los antecedentes históricos expuestos, para la facultad de ingeniería civil de la USTA TUNJA, es evidente que las nuevas generaciones de ingenieros civiles deben ser formados sobre unas sólidas bases conceptuales que les brinden un completo entendimiento de todos los

fenómenos físicos involucrados en el comportamiento de los diferentes sistemas estructurales, lo que acompañado de un adecuado conocimiento de las herramientas matemáticas disponibles y software de computación como los son el ETABS, SAP 2000, ROBOT; les permitirá dominar con un alto grado de entendimiento todos los aspectos relacionados con la ingeniería estructural, garantizando así un adecuado desempeño profesional en todos los aspectos relacionados con las estructuras civiles, abordando con éxito tanto los trabajos de consultoría en el área como también los relacionados con los aspectos constructivos.

9.3.4 Área de Suelos y Geotecnia

Involucra conocimientos de ciencias de la tierra y manejo y explotación eficiente de recursos naturales, rocas y suelos como materiales de fundación o de conformación de estructuras geotécnicas, aprovechamiento de materiales térreos, así como el diseño, construcción y mantenimiento de obras viales.

En la actualidad son vigentes algunas de las contribuciones realizadas por investigadores como el ingeniero militar francés Marquis Sebastian le Prestre de Vauban (1633-1707), quien fue pionero en la construcción de una guía de trabajo en el tema de empuje de tierras. Décadas después, Charles Augustin Coulomb (1736-1806), formuló lo que se considera la primera contribución científica en el cálculo de estabilidad de muros de contención de tierras. Otra de las contribuciones que fundamenta el estudio de la presión de tierras en geotecnia es la realizada por el ingeniero y físico escocés William John Macquorn Rankine (1820-1872), de igual forma se destaca en este tema, el método gráfico para resolver las presiones de tierra, propuesto por Jean Victor Poncelet (1788-1867). Karl Culmann (1821-1881), realizó aportes significativos en la solución de problemas de ingeniería aplicados a muros de contención, con el método de “estática gráfica”, de igual forma las teorías de Joseph Valentin Boussinesq (1842-1929) soportan este tema, fundamental en ingeniería geotécnica. El análisis de esfuerzos, fundamenta varios de los temas en geotecnia, Otto Mohr (1835-1918), formuló un método para su evaluación, el “círculo de Mohr”, el cual es muy común y usado en cursos básicos de resistencia de materiales y suelos.

Se considera que es a principios del siglo XX, en 1913, donde por primera vez se desarrollan estudios sistemáticos y organizados relacionados con los suelos cuando en Estados Unidos, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, nombra un “Comité especial para hacer un código sobre la práctica actual en relación con la capacidad de carga de los suelos”. En diciembre del mismo año, la “Comisión Geométrica de los FF.CC. Suecos”, en cabeza del profesor Wolmar Fellenius, inició el estudio del factor de seguridad de taludes en el sur de Suecia. El objetivo consistía en establecer las causas de las fallas o deslizamientos de tierra ocurridos en puntos de la red ferroviaria y formular posibles soluciones al problema. El resultado fue presentado por los ingenieros K. Petterson y S. Hultin, en un informe de fallas y procedimientos denominado “Método Sueco”, quienes habían aplicado dicho método en el puerto sueco de Göteborg, en 1916.

El desarrollo más representativo de la ingeniería aplicada en la construcción de las vías se da con el libro *Erdbaumechnik* (Mecánica de Suelos) de quien es considerado el padre de la mecánica

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

de suelos, Karl Von Terzaghi (1882-1963). En su libro se presenta una nueva teoría del suelo como material y define las propiedades mecánicas de los suelos y su comportamiento bajo diversas cargas y condiciones de humedad. Lo anterior ha generado innumerables trabajos de investigación relacionados con suelos, dentro de los más relevantes en la fundamentación teórica de la geotecnia están:

- Clasificación de los suelos, Arthur Casagrande.
- Estabilidad de taludes y presión neutra, A. W. Bishop.
- Esfuerzos de corte, L. Bjerrum.
- Estudio del comportamiento de los suelos de granos finos, T. W. Lambe.
- Capacidad de carga de los suelos, G. G. Meyerhof.
- Presiones en arcillas, R. Peck.
- Comportamiento de las cimentaciones bajo la acción de cargas dinámicas, E. F. Richard.
- Presiones laterales de las tierras, P. W. Rowe.
- Estudio y efecto de los movimientos telúricos, H. B. Seed.
- Presiones de poro y esfuerzos efectivos en capacidad de carga de las cimentaciones, A. W. Skempton.
- Estabilidad de taludes, Consolidación, D. W. Taylor. (libros).
- Capacidad de carga en cimentaciones profundas, A. S. Vesic.

En el programa de maestría se incluyen desde las teorías clásicas de la escuela de Terzaghi y su método observacional, donde la caracterización, observación y experiencia son fundamentales para diseño; hasta modernas teorías de estado crítico, en el cual se incorporan los cambios volumétricos que experimentan los suelos durante el proceso de falla, generando modelos que describen la trayectoria de esfuerzos y no únicamente el esfuerzo a la falla, lo anterior es compatible con modelación matemática para su incorporación en métodos numéricos. De la misma forma se darán a conocer las ecuaciones constitutivas con modelos de la teoría de la plasticidad y mecánica del medio continuo para representar el comportamiento mecánico de materiales cuando los estados de esfuerzo-deformación se encuentran por encima del rango elástico.

El tema de los pavimentos se basa en las teorías de capacidad portante, aplicación de principios y leyes relacionadas con la transformación de materiales y construcción de obras viales desde su cimentación hasta el pavimento, teniendo en cuenta aspectos ambientales e hidrológicos.

9.3.5 Área de Administración y Legislación.

Actualmente se viven cambios políticos, económicos, sociales, tecnológicos, y por supuesto administrativos y constructivos; cambios que ayudan al ser humano a mejorar su forma de comunicarse y de generar empresas con el fin de enriquecer y globalizar sus negocios.

Los innumerables inventos, el uso de aparatos e instrumentos electrónicos, la metodología BIM y PMO están transformando los hábitos y las costumbres del mundo de la construcción, al mismo tiempo que se generan realidades económicas, sociales y políticas que son difíciles de prever con

tiempo suficiente para ejercer control sobre los factores que desencadenan.

Según Harold Kerzner en su obra *Systems Approach to planning*, representa el dinero, el ámbito y el tiempo como los tres conceptos básicos de la administración en su triángulo del proyecto. Así mismo la administración como ciencia se refiere al conjunto de conocimientos que se tienen sobre un fenómeno. Conceptos que empezaron a estudiarse a principios del siglo IX con Taylor y Fayol.

Para los años 1900 la administración de proyectos se basaba en métodos informales teniendo como base las barras o método de Gantt, de esta forma se incluyó el recurso tiempo en la programación de proyectos de construcción. Para los años 50, los Estados Unidos desarrolló a raíz de los conflictos mundiales la marina creó e implementó modelos de evaluación y control de proyectos PERT, (Program Evaluation and Review Technique) y CPM Critical Path Method, desarrollado por DuPont y Remington Rand. En la actualidad son métodos utilizados por empresas manufactureras y de construcción industrializada.

El Área de gerencia y construcción de la facultad de Ingeniería Civil de la USTA Tunja, dentro de sus espacios académicos como Introducción a la Ingeniería, Dibujo y Descriptiva, Maquinaria y Equipos, Construcción y Costos, Evaluación de proyectos, Economía y Contabilidad, HSEQ, Legislación para Ingenieros, Programación y presupuestos de proyectos de construcción, e Ingeniería Aplicada y con la ayuda de software para diagramación como el AutoCAD, de administración y programación de obra como el Project y el Excel; ofrece competencias al estudiantado para que planifique, ejecute, administre y controle los recursos necesarios para desarrollar y culminar el trabajo requerido en un proyecto dentro del alcance, tiempo, y costo, con el menor número de inconvenientes y con buen clima laboral.

La revisión de estos conceptos se realiza según, quien hace referencia a que el término administrar tiene un origen etimológico del latín *administrare*, cuyo significado es servir. Este autor hace alusión a que las primeras concepciones sobre la administración la definían como la acción de servir a otro, de cuidar los bienes de otro, de cuidar y manejar los propios bienes y recursos; por lo que el término administrar también se entendía como la acción de dirigir los destinos de una empresa, de una organización, de una comunidad, de una ciudad, de un pueblo, de tal manera que se alcancen sus objetivos o propósitos y su progreso y bienestar.

Para definir este término, hace referencia a las definiciones más modernas planteadas por los autores George R. Ferri, Robert McNamara, Fritz Mostern Marx, Luther Gulick, Carlos Dávila, sin embargo, plantea la necesidad de tener una definición clara y concreta, y por lo tanto, con base en las definiciones planteadas por los autores mencionados, define Administración como una actividad humana por medio de la cual las personas procuran obtener unos resultados, y que al desarrollarla se ejecutan los procesos de planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar. Por lo tanto, el término administración debe entenderse como el conjunto de principios y técnicas que configuran una teoría o ciencia o un arte que el hombre aplica en las diferentes actividades de planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar, que son de acción humana en cualquiera de los ámbitos en donde ella ocurre.

Por supuesto a este término, relaciona la palabra Empresa, entendiéndose como cualquier tipo de actividad humana como puede ser la construcción de una carretera o de un edificio, la organización de un negocio, una investigación tecnológica, etc., que se efectúa para alcanzar un determinado objetivo bien sea social, económico o político. Por lo que la denomina empresa a una unidad económica autónoma organizada para combinar un conjunto de factores de producción con vista a la producción de bienes o prestación de servicios para el mercado.

También en el ámbito de la disciplina los administradores presentan otras denominaciones, como son empresario, emprendedor e intraempresario. El término empresario, lo relaciona con el término emprendedor, y es quien acomete la acción difícil y valerosa de crear y poner en marcha una empresa, la comanda y se hace responsable de ordenar todos los medios para la consecución de los fines. El emprendedor se relaciona con las personas creativas que sin pretender ser dueños de una empresa estimulan la creación de entes empresariales, impulsan y mueven empresas y son exitosos en el campo de la gerencia de empresas y negocios, y el intraempresario, se define como aquella persona que en empresas ya existentes se desarrolla y promueve acciones que redundan en su alta productividad.

El este sentido, con el desarrollo de la administración de una empresa se relacionan las personas que las dirigen, las gestionan, la gerencia y cumple funciones de gestores, gerentes, jefes o ejecutivos, cuya responsabilidad es conducir al grupo empresarial durante el desarrollo de las actividades para obtener los objetivos de la empresa, por lo que se relaciona con la Dirección de Empresas y la cual consisten en el conjunto de acciones que indican el camino o el rumbo que debe seguir la empresa, y que esta función de dirigir implica ejercer autoridad sobre otras personas, disponer de medios para apoyar sus actividades y profesar un sistema de preceptos o normas que orienten la actuación y conducta del personal, por lo que se relaciona al Director con la capacidad de liderazgo, con la capacidad de motivar a otros y lograr que lo sigan con confianza, con entusiasmo y con respeto.

Por último, el término Gerencia aparece a partir del Siglo XIX simultáneamente con el auge de las empresas y de los negocios, se define como el conjunto de las acciones que desempeña un gerente para dirigir y representar los negocios de una empresa.

Según, en la década de los 80 debido al gran auge que tenía en ese momento la actividad edificadora en el país, los profesionales de este gremio se ven en la necesidad de establecer mecanismos que les permitieran planear y desarrollar sus obras de una manera tal que pudieran satisfacer a cabalidad las necesidades de sus clientes tanto internos como externos, por lo que, los profesionales de la construcción se percatan de la poca formación académica que tenían en el área administrativa, y se obligan a generar diferentes alternativas para poder adaptarse a las tareas que al respecto les obligaba el crecimiento desmesurado del medio, dichas alternativas empezaron a contemplar además de las actividades técnicas propias de la ejecución de los proyectos, actividades propias de la planeación como la programación, los presupuestos y las actividades pre operativas, que se enfocan en aspectos legales, financieros, de manejo de personal y económicos, necesarios para que sus proyectos se desarrollaran de una manera un poco más

controlada.

10 CARACTERÍSTICAS CURRICULARES

10.1 Pertinencia

El Programa de Ingeniería Civil USTA Colombia es pertinente en cuanto se proyecta para responder a las necesidades del contexto y la transformación creativa de la realidad en el marco de la formación en valores y principios para el diseño, construcción, mantenimiento y administración de obras civiles en campos inter y multidisciplinarios con el concurso de las ciencias y el uso de tecnologías.

Para su definición se evaluaron dos aspectos fundamentales: primero el comportamiento laboral de los egresados y su impacto en el medio, considerando ésta como una manera de analizar la relación universidad-entorno, que amplía el panorama para establecer en qué sectores se está involucrando con el desarrollo de la sociedad y segundo en los cambios de paradigmas de la disciplina para plantear soluciones sustentables y pertinentes a las necesidades locales y globales.

El currículo del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás, se vincula por medio de estrategias de pertinencia social, personal y profesional en el marco de las directrices de la Universidad, orientadas entre otros por:

- Proyecto Educativo Institucional (PEI).
- Proyecto Educativo del Programa (PEP).
- Referente de Calidad.
- Política Curricular.
- Modelo Educativo Pedagógico.
- Documentos Marco de: Educación Virtual, Gestión Curricular, Humanidades, Lenguas Extranjeras.
- Lineamientos para diseño y actualización curricular.

El currículo se desarrolla a partir de núcleos problémicos que se estructuran en campos del saber propios de la disciplina ante la necesidad de resolver problemas complejos en construcciones inteligentes con nuevos materiales y tecnologías innovadoras, la demanda de agua potable, energía sostenible, aire limpio, disposición adecuada de residuos priorizando el uso de recursos energéticos alternativos.

La formación de ingenieros civiles requiere del conocimiento de las Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Áreas disciplinares (Recursos Hídricos, Estructuras, Materiales Geotecnia, Vías y Transporte; Administración y Legislación), espacios de Profundización, Investigación e Innovación, la formación integral, Cátedras Institucionales: Humanidades y segunda lengua. En anexo se encuentra los análisis de pertinencia regional de cada Sede y Seccional (Anexo 19.4 Bucaramanga).

10.2 Flexibilidad

El nuevo plan de estudios de Ingeniería Civil promueve la flexibilidad como una característica del currículo, entre otras la posibilidad de elegir espacios académicos dentro de su ruta de formación. Como estrategias de flexibilidad el programa ofrece:

- Cursar espacios en otros programas académicos de ingeniería civil USTA Colombia (obligatorios y del componente flexible).
- Cursar espacios académicos virtuales: El espacio académico OBLIGATORIO de LEGISLACIÓN PARA INGENIEROS será ofertado de forma totalmente virtual.
- Cursar espacios académicos en otras instituciones nacionales e internacionales, como opción de grado o para homologar profundizaciones.
- Homologar créditos académicos del componente obligatorio o flexible, a través de Misiones Académicas Internacionales.
- Cursar doble programa de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Estudiantil, previo estudio de homologación de los espacios académicos comunes.
- Realizar transferencia interna entre los programas académicos de USTA Colombia.
- Mínimo un espacio académico de profundización será virtual para que pueda ser ofertado a nivel USTA Colombia.
- Espacios académicos que complementan la formación profesional e integral de los estudiantes, 6 espacios académicos de idioma extranjero, 4 espacios académicos de profundización en cuatro líneas de Profundización: Construcciones Sostenibles, Gerencia de Proyectos, Innovación y Modelación y Simulación

El nuevo plan de estudios de Ingeniería Civil, posee un componente flexible que representa un 21% del total de créditos del plan de estudios, se refleja en 12 espacios académicos que complementan la formación profesional e integral de los estudiantes:

- Un espacio de orden institucional que promueve la interdisciplinariedad y multiculturalidad al aportar otros saberes al estudiante: Cátedra Opcional Institucional.
- Cuatro componentes de profundización en las áreas disciplinares de la ingeniería civil.
- Una cátedra opcional complementaria como espacio para otras disciplinas relacionadas con la ingeniería civil.
- Cinco espacios flexibles de formación en investigación: Opcional de Investigación I y Opcional de Investigación II de fundamentación, formulación y evaluación de proyectos, proyectos integradores y las opciones de grado:
 - Opciones de grado
 - De orden Profesional
 - 1. Curso o Seminario de Profundización
 - 2. Promedio Acumulado
 - De orden Investigativo
 - 1. Proyecto de investigación
 - 2. Participación como miembro de semilleros

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

- De orden Social y empresarial
1. Pasantía empresarial
 2. Creación de empresas

- De igual forma se ofrece la posibilidad de cursar un espacio académico de nivelación en Habilidades matemáticas: elegible entre Matemáticas fundamentales (deben cursarla todos los estudiantes que obtienen un puntaje inferior al mínimo aprobatorio en la prueba de entrada), álgebra y trigonometría, métodos numéricos, investigación de operaciones o programación en ingeniería, antes del séptimo semestre.

Proyecto de Diseño en Ingeniería Civil o Capstone

Es un Proyecto Integrador de Áreas de la Ingeniería Civil que complementan los conocimientos del estudiante, y es una estrategia para el fortalecimiento de competencias (en el último ciclo del Plan de estudios) como:

- El desarrollo de habilidades de trabajo en equipo
- La integración de saberes de las diferentes Áreas que comprenden los diseños de una Obra Civil
- El conocimiento e inter-relación de las diferentes disciplinas que conforman un proyecto real en contexto
- La gerencia de proyectos.

Metodología

- Se conformarían grupos de, máximo, cuatro Estudiantes.
- El proyecto debe tener un mínimo de tres Áreas de las cinco que tiene el Plan de Estudios.
- Se debe contar con un Asesor o Par especializado para cada una de las Áreas que conforman el proyecto.
- Las revisiones, para las calificaciones del Proyecto Integrador, deben ser multidisciplinarias, con la presencia de todos los Pares del proyecto, en fechas pre-establecidas al inicio de cada semestre.

Se sugiere desarrollar proyectos con empresas del sector y vincular egresados al proceso de evaluación

Mediante la articulación con los programas de posgrados:

Los procesos de flexibilidad también se evidencian mediante la articulación con los posgrados para cursar espacios académicos de profundización en las especializaciones: Gestión Territorial y Avalúos, Geotecnia Vial y Pavimentos, Estructuras y Gerencia de Proyectos de Construcción. De igual forma en la Maestría en Infraestructura Vial (Bogotá) e Hidroambiental (Tunja).

Por otro lado, y como complemento a la característica flexible, la Universidad Santo Tomás cuenta con convenios interinstitucionales con entidades públicas y privadas, donde los estudiantes pueden desarrollar prácticas académicas para homologar espacios de profundización

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

y pasantías como una de las opciones de grado.

Se cuenta así con diversas opciones que buscan flexibilizar la oferta con la que cuentan los estudiantes para cumplir la totalidad de requisitos para optar al título.

- El proyecto integrador o Capstone
- Opcionales investigativos
- Formulación y evaluación de proyectos
- Opciones de grado
- Profundizaciones
- Semestre de Práctica
- Misiones académicas internacionales
- Movilidad académica nacional e internacional

10.3 Integralidad – transversalidad

De acuerdo con el Documento Marco Gestión Curricular, USTA. (2015), los siguientes son ejes que transversalizan e integran el programa académico: “la formación humanística e institucional; las ciencias básicas y el pensamiento lógico; la formación en lengua extranjera; el uso de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- y las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento -TAC-; la formación para lo social, incluida la ciudadana, el espíritu emprendedor, el emprendimiento y el emprendimiento, la comunicación oral y escrita; la formación para y desde la paz; la formación para la actividad física, las artes, el crecimiento espiritual.” Son ejes que transversalizan e integran el programa académico.

Los programas cuentan con espacios académicos dentro del componente obligatorio relacionado con formación humanística e institucional; las ciencias básicas; la formación en lengua extranjera, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- y las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento –TAC. Estos espacios académicos tienen un planteamiento coherente y sistemático en los tres momentos secuenciales del proceso formativo (Fundamentación, Profesionalización, Profundización), en conjunto con las competencias que se busca desarrollar, asistido por la investigación siendo esta base fundamental en todos los espacios académicos.

Teniendo como referencia las dimensiones de la acción humana: comprender, obrar, hacer y comunicar dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje se busca responder a las necesidades sociales y empresariales, dando solución a problemas específicos mediante el desarrollo de innovaciones alrededor de proyectos definidos.

El currículo promueve desde los espacios académicos la formación y el desarrollo de proyectos de investigación y proyección social en cada espacio académico.

10.4 Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad es un proceso que se evidencia mediante el trabajo colaborativo que los estudiantes desarrollan no solo con espacios académicos de tipo electivo sino además con espacios académicos de áreas básicas como las de orden institucional, en donde el estudiante tiene la posibilidad de integrar diferentes técnicas, procesos, procedimientos, métodos y discursos interdisciplinarios para alcanzar los objetivos de los espacios académicos y las competencias propuestas por el perfil profesional.

El desarrollo de los espacios académicos de profundización que son impartidos a través de módulos, con la participación de docentes de diferentes áreas del conocimiento, donde cada módulo es dictado por un docente diferente, permite que el estudiante se forme con alternativas y puntos de vista diferentes en una sola temática y además desarrolle trabajos académicos colaborativos con aportes investigativos o de proyección social con base en los criterios de exigencia de los docentes y por iniciativa del mismo estudiante.

El desarrollo de un proyecto integrador donde confluyen los campos de conocimiento de la ingeniería e invita la participación y el diálogo de saberes, el planteamiento de diversas alternativas de solución que involucran el componente social, ambiental, económico y técnico.

Las conferencias, seminarios y foros entre otros mecanismos desarrollados por el programa benefician al estudiante en los procesos de interdisciplinariedad porque les permite abordar áreas del conocimiento de forma integral mediante los trabajos y proyectos presentados y, de esta manera pueden complementar su ciclo de formación integral.

10.5 Internacionalización

Este proceso hace referencia a la posibilidad de cooperación académica, cultural, investigativa y de movilidad con universidades de Educación Superior de orden internacional; en este proceso la universidad Santo Tomás ha trabajado desde hace ya varios años en convenios y estrategias de internacionalización con el fin de fortalecer no solo la calidad educativa tanto para los estudiantes como para los docentes, sino además con el objetivo de formar profesionales globalizados capaces del análisis crítico frente a la problemática mundial.

Cabe señalar que la estructura del plan de estudios se desarrolló no solo con el objetivo de formar profesionales idóneos para responder a las necesidades nacionales sino además la formulación del plan de estudios tiene un referente internacional que involucra además espacios académicos comunes a nivel internacional a fin de promover la movilidad en doble vía para docentes y estudiantes adicional favorecer procesos de doble titulación y de homologación. En esta medida la universidad garantiza la internacionalización del currículo y apoya los convenios de buenas prácticas académicas e investigativas de orden nacional e internacional.

Los estudiantes de ingeniería civil de la universidad Santo Tomás pueden tomar espacios académicos, realizar pasantías, estancias de investigación, trabajo de grado entre otros, a través

de las visitas técnicas nacionales e internacionales realizadas en universidades con las que se tiene convenio.

La internacionalización también se evidencia mediante el desarrollo de estrategias curriculares para la formación intercultural en ambientes culturalmente diversos, la participación en los congresos de orden internacional en donde tanto docentes como estudiantes participan activamente como ponentes dando a conocer los resultados de sus investigaciones además de establecer vínculos para el engranaje de proyectos de investigación conjuntos.

11 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE APUNTAN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN SEGUNDO IDIOMA

Para el Programa de Ingeniería Civil armonizado se proponen las siguientes estrategias:

- Incorporación de material bibliográfico de consulta en segunda lengua en el microcurrículo.
- Desarrollo de un espacio académico en inglés: Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible
- Cumplimiento del requisito de nivel de inglés en séptimo semestre.
- Realización de actividades académicas en inglés en los espacios de formación en todos los niveles (lecturas de complemento, exposiciones, tareas, talleres, entre otros).

12 PLAN DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS

En el enfoque curricular de la Universidad Santo Tomás los propósitos se asumen desde los principios filosóficos y su plexo de valores que permiten trascender la dimensión instrumental del conocimiento y el reduccionismo de la condición humana. La formación integral se agrupa en torno a las cuatro dimensiones de la acción: comprender (visión racional estructurada), obrar (acción conforme a valores éticos), hacer (acción transformadora y productora) y comunicar (interacción a través de los diferentes lenguajes). Estas dimensiones se traducen en cada programa, de acuerdo con la especificidad de sus procesos formativos⁷.

12.1 Descripción de los componentes del Plan de estudios (Obligatorio, Flexible) espacios académicos, prerrequisitos y su justificación, opciones de grado (modalidad), criterios de evaluación del aprendizaje.

El Plan de Estudios se organiza en áreas de conocimiento por medio de espacios académicos teniendo en cuenta el tipo (teórico, práctico o teórico-práctico) y las horas de acompañamiento presencial y trabajo autónomo.

Cada espacio académico cuenta con un Syllabus que responde a las intenciones formativas en el marco de la problematización del saber que a su vez orienta las estrategias pedagógicas y

⁷USTA, Política Curricular para programas académicos, Bogotá, 2004, p.27-29

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

didácticas para el desarrollo del perfil por el método prudencial: Ver, Juzgar y Actuar.

Para la actualización del Plan de Estudios, se realizó un diagnóstico del modelo pedagógico del Programa; se desarrolló un plan de formación docente en Pedagogía Problemática, competencias para la internacionalización del micro currículo, uso de nuevas herramientas tecnológicas, segundo idioma y competencias ABET. La formación en pedagogía problemática permitió que los docentes abrieran una ventana a la búsqueda de escenarios pertinentes, para desarrollar competencias, entendidas como se expone en el Modelo Pedagógico, como un saber hacer en contexto.

Para favorecer estos escenarios de enseñanza aprendizaje se elaboraron las siguientes matrices por área de conocimiento y así instrumentalizar el Modelo Educativo Pedagógico

Tabla 12.1 - Plan de Estudios

Espacio académico	Obligatorio	Flexible	Créditos académicos	Horas de trabajo académico			Campos de formación del currículo			
PERIODO ACADÉMICO I										
Habilidades matemáticas		X	3	96	48	144	X			
Química General	X		3	96	48	144	X			
Introducción a la Ingeniería	X		3	64	80	144		X		
Representación Gráfica	X		3	64	80	144		X		
Inglés I	X		2	64	32	96				X
Filosofía Institucional	X		2	64	32	96				X
Henry Didon: FFI*	X		0	64	0	64				X
PERIODO ACADÉMICO II										
Cálculo Diferencial	X		3	64	80	144	X			
Algebra Lineal	X		3	64	80	144	X			
Topografía y Cartografía	X		3	96	48	144		X		
Inglés II	X		2	64	32	96				X
Antropología	X		2	64	32	96				X
Comunicación Oral y Escrita	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO III										
Cálculo Integral	X		3	64	80	144	X			
Física Mecánica	X		3	96	48	144	X			
Lógica de Programación	X		3	64	80	144	X			
Geomática	X		3	96	48	144		X		
Inglés III	X		2	64	32	96				X
Epistemología	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO IV										
Cálculo Vectorial	X		3	64	80	144	X			
Física Electricidad y Magnetismo	X		3	96	48	144	X			
Ecuaciones Diferenciales	X		3	64	80	144	X			
Estática	X		3	96	48	144		X		
Geología	X		3	64	80	144		X		
Inglés IV	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO V										
Opcional de Investigación 1		X	2	32	64	96			X	
Probabilidad y Estadística	X		2	48	48	96		X		
Mecánica de Fluidos	X		3	96	48	144		X		
Mecánica de Materiales	X		3	96	48	144		X		
Materiales de Construcción	X		3	64	80	144		X		
Inglés V	X		2	64	32	96				X
Cultura Teológica	X		2	64	32	96				X

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Espacio académico	Obligatorio	Flexible	Créditos académicos	Horas de trabajo académico			Campos de formación del currículo			
PERIODO ACADÉMICO I										
PERIODO ACADÉMICO VI										
Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible	X		3	64	80	144		X		
Hidrología	X		3	96	48	144		X		
Análisis Estructural	X		3	96	48	144			X	
Mecánica de Suelos	X		3	96	48	144			X	
Diseño Geométrico de Vías	X		3	96	48	144			X	
Inglés VI	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO VII										
Opcional de Investigación 2		X	2	32	64	96			X	
Hidráulica	X		3	96	48	144			X	
Concreto Reforzado	X		3	96	48	144			X	
Fundaciones	X		3	96	48	144			X	
Tránsito y Transporte	X		3	64	80	144			X	
Procesos Constructivos	X		3	64	80	144			X	
PERIODO ACADÉMICO VIII										
Formulación y Evaluación de Proyectos		X	3	64	80	144			X	
Acueductos	X		3	96	48	144			X	
Diseño de Estructuras	X		3	96	48	144			X	
Pavimentos	X		3	96	48	144			X	
Presupuesto y programación de Obras	X		3	64	80	144			X	
Filosofía Política	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO IX										
Diseño en Ingeniería Civil (CAPSTONE)		X	3	64	80	144			X	
Alcantarillados	X		3	96	48	144			X	
Componente de Énfasis I		X	3	64	80	144			X	
Componente de Énfasis II		X	3	64	80	144			X	
Legislación para ingenieros	X		3	96	48	144			X	
Ética	X		2	64	32	96				X
PERIODO ACADÉMICO X										
Opción de Grado		X	4	64	128	192			X	
Cátedra Opcional Complementaria	X		3	64	80	144			X	
Componente de Énfasis III		X	3	64	80	144			X	
Componente de Énfasis IV		X	3	64	80	144			X	
Cátedra Opcional Institucional		X	3	64	80	144				X
Número total de horas				4496	3488	7984	1440	1680	3408	1456
Total porcentaje horas (%)				56%	44%	100%	18%	21%	43%	18%
Total número créditos del programa	130	35	165				30	35	71	29
										165

En las siguientes tablas se presenta el Plan de Estudios representado en horas y su distribución en las horas de trabajo presencial e independiente con sus respectivos pre-requisitos.

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
1	Habilidades matemáticas	T	6	0	3	9	3	No Aplica
	Química General	TP	4	2	3	9	3	No Aplica
	Introducción a la Ingeniería	TP	2	2	5	9	3	No Aplica
	Representación Gráfica	TP	2	2	5	9	3	No Aplica
	Inglés I	TP	2	2	2	6	2	No Aplica

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo	Total horas	Créditos	Prerrequisito
	Filosofía Institucional	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	7		20	12	20	52	16	
• Henri Diddon (Cátedra de Formación Integral- requisito de grado)								
Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
2	Cálculo Diferencial	T	4	0	5	9	3	Matemática Fundamental
	Álgebra Lineal	T	4	0	5	9	3	Matemática Fundamental
	Topografía y Cartografía	TP	2	4	3	9	3	Matemática Fundamental
	Inglés II	TP	2	2	2	6	2	Inglés I
	Antropología	T	4	0	2	6	2	No Aplica
	Comunicación Oral y Escrita	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	6		20	6	19	45	15	
Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
3	Cálculo Integral	T	4	0	5	9	3	Cálculo Diferencial
	Física Mecánica	TP	4	2	3	9	3	Cálculo Diferencial
	Lógica de Programación	TP	2	2	5	9	3	Álgebra Lineal
	Geomática	TP	2	4	3	9	3	Topografía y Cartografía
	Inglés III	TP	2	2	2	6	2	Inglés II
	Epistemología	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	6		18	10	20	48	16	
Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
4	Cálculo Vectorial	T	4	0	5	9	3	Cálculo Integral
	Física Electricidad y Magnetismo	TP	4	2	3	9	3	Física Mecánica
	Ecuaciones Diferenciales	T	4	0	5	9	3	Cálculo Integral
	Estática	TP	4	2	3	9	3	Física Mecánica
	Geología	TP	2	2	5	9	3	No Aplica
	Inglés IV	TP	2	2	2	6	2	Inglés III
Total	6		20	8	23	51	17	
Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
5	Opcional de Investigación 1	T	2	0	4	6	2	No Aplica
	Probabilidad y Estadística	T	3	0	3	6	2	Cálculo Integral
	Mecánica de Fluidos	TP	4	2	3	9	3	Estática
	Mecánica de Materiales	TP	4	2	3	9	3	Estática
	Materiales de	TP	2	2	5	9	3	No Aplica

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo	Total horas	Créditos	Prerrequisito
	Construcción							
	Inglés V	TP	2	2	2	6	2	Inglés IV
	Cultura Teológica	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	7		21	8	22	51	17	

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
6	Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible	TP	2	2	5	9	3	No Aplica
	Hidrología	TP	4	2	3	9	3	Probabilidad y Estadística
	Análisis Estructural	TP	4	2	3	9	3	Mecánica de materiales
	Mecánica de Suelos	TP	4	2	3	9	3	Geología
	Diseño Geométrico de Vías	TP	4	2	3	9	3	Topografía y Cartografía
	Inglés VI	TP	2	2	2	6	2	Inglés V
Total	6		20	12	19	51	17	

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
7	Opcional de Investigación 2	T	2	0	4	6	2	No Aplica
	Hidráulica	TP	4	2	3	9	3	Mecánica de Fluidos
	Concreto Reforzado	TP	4	2	3	9	3	Análisis Estructural
	Fundaciones	TP	4	2	3	9	3	Mecánica de Suelos
	Tránsito y Transporte	T	4	0	5	9	3	Diseño geométrico de vías
	Procesos Constructivos	TP	2	2	5	9	3	Materiales de Construcción
Total	6		20	8	23	51	17	

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
8	Formulación y Evaluación de Proyectos	TP	2	2	5	9	3	No Aplica
	Acueductos	TP	4	2	3	9	3	Hidráulica
	Diseño de Estructuras	TP	4	2	3	9	3	Concreto Reforzado
	Pavimentos	TP	4	2	3	9	3	Fundaciones
	Presupuesto y programación de Obras	TP	2	2	5	9	3	Procesos Constructivos
	Filosofía Política	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	6		20	10	21	51	17	

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
			Teóricas	Prácticas				
9	Diseño en Ingeniería Civil (CAPSTONE)	TP	2	2	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo	Total horas	Créditos	Prerrequisito
	Alcantarillados	TP	4	2	3	9	3	Acueductos
	Componente de Profundización Énfasis I	T	4	0	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre
	Componente de Profundización Énfasis II	T	4	0	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre
	Legislación para ingenieros	TP	4	2	3	9	3	Presupuesto y programación de Obras
	Ética	T	4	0	2	6	2	No Aplica
Total	3		22	6	23	51	17	
Semestre	Nombre espacio académico	Tipo	Horas de trabajo presencial		Horas trabajo independiente	Total horas de trabajo	Créditos	Prerrequisito
10	Opción de Grado	T	4	0	8	12	4	Diseño en Ingeniería Civil (CAPSTONE)
	Cátedra Opcional Complementaria	T	4	0	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre
	Componente de Profundización Énfasis III	T	4	0	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre
	Componente de Profundización Énfasis IV	T	4	0	5	9	3	Aprobado todos los espacios académicos hasta 8º semestre
	Cátedra Opcional Institucional	T	4	0	5	9	3	No Aplica
Total	5		20	0	28	48	16	
	60	Total	201	80	218	499	165	

12.2 Grado de Desarrollo del Componente de Sostenibilidad

A partir del sello distintivo, en [Tabla 12.2](#) se presenta el grado de desarrollo de competencias claves relacionadas con la sostenibilidad, en los diferentes espacios académicos a lo largo del Plan de Estudios.

Tabla 12.2 - Grado de Desarrollo del Componente de Sostenibilidad

Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico
1	Matemáticas fundamentales	2	Álgebra Lineal	3	Cálculo Integral	4	Cálculo Vectorial
	Química		Cálculo Diferencial		Física Mecánica		Electricidad y Magnetismo
	Introducción a la Ingeniería		Topografía y Cartografía		Lógica de Programación		Ecuaciones Diferenciales
	Representación Gráfica		Comunicación Oral y Escrita		Geomática		Estática
	Inglés I		Antropología		Inglés III		Geología
	Filosofía institucional		Inglés II		Epistemología		Inglés IV
Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico	Semestre	Nombre espacio académico

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUZGAR	5	Probabilidad y Estadística	6	Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible	7	Opcional de investigación 2	8	Formulación y Evaluación de proyectos
		Mecánica de Fluidos		Hidrología		Concreto Reforzado		Acueductos
		Mecánica de Materiales		Análisis Estructural		Tránsito y Transporte		Diseño de Estructuras
		Opcional investigativo 1		Mecánica de Suelos		Fundaciones		Pavimentos
		Materiales de construcción		Diseño Geométrico de Vías		Procesos Constructivos		Presupuestos y programación de obras
		Cultura Teológica		Inglés VI		Hidráulica		Filosofía Política
		Inglés V						

ACTUAR	9	Semestre	Nombre espacio académico	10	Semestre	Nombre espacio académico
			Alcantarillados			Opción de Grado
			Componente de Profundización énfasis I			Cátedra Opcional Complementaria
			Componente de Profundización énfasis II			Componente de Profundización énfasis III
			Legislación para ingenieros			Componente de Profundización énfasis IV
			Diseño en Ingeniería (CAPSTONE)			Cátedra Opcional Institucional
			Ética			

	alto
	Medio
	Bajo

13 PLAN DE TRANSICIÓN

Teniendo en cuenta los diferentes semáforos académicos de los estudiantes de Ingeniería Civil, se propone el siguiente Plan de Transición el cual tendrá como base lo siguiente:

- Garantizar el cumplimiento de la oferta académica del Plan de Estudios vigente a todos los estudiantes matriculados en el Programa.
- Socializar a toda la comunidad académica las diferentes características del Plan de Estudio Propuesto.
- Facilitar los formatos y procedimientos para plasmar la voluntad de los estudiantes que quieran trasladarse al nuevo Plan de Estudios.
- A partir de la aprobación de la presente Actualización Curricular,
 - Los estudiantes que ingresen al Programa como Neos serán matriculados en el nuevo Plan de estudios.
 - A los estudiantes que ingresen por Reingreso o Reintegro se les realizará el ejercicio de homologación y dependiendo el nivel en el cual se encuentren podrán escoger el que más los favorezca académicamente.
 - Los estudiantes que después de dos años de estar desvinculados académicamente del Programa deseen reingresar se deberán acoger al nuevo Plan de Estudios.

Todo lo anterior en el marco del Reglamento Estudiantil Pregrado.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

13.1 Tabla de equivalencias entre el Plan de estudios vigente y el plan de estudios actualizado

En la ~~Tabla 13.1~~ **Tabla 13.1** se presenta la equivalencia de cada uno de los espacios académicos del Plan de Estudios vigente y el propuesto.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Tabla 13.1 - Tabla de equivalencias entre el Plan de estudios vigente y el plan de estudios actualizado.

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE		NUEVO PLAN DE ESTUDIOS		
Nombre espacio académico	CA	Nombre espacio académico	CA	Observaciones
Cálculo Diferencial	3	Cálculo Diferencial	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Química General	3	Química General	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Introducción a la Ingeniería	3	Introducción a la Ingeniería	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.
Dibujo T. y Descriptiva	4	Representación Gráfica	3	Espacio académico con menor número de créditos, diferente denominación.
Filosofía Institucional	3	Filosofía Institucional	2	Espacio académico con menor número de créditos, acuerdo 28 e igual denominación.
Inglés 1	1	Inglés I	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.
Henry Didon*	0	Henry Didon: FFI*	0	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.
Álgebra Lineal	3	Álgebra Lineal	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Física Mecánica	3	Física Mecánica	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Cálculo Integral	3	Cálculo Integral	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Topografía y Fotogrametría	4	Topografía y Cartografía	3	Espacio académico con menor número de créditos, diferente denominación.
Antropología	3	Antropología	2	Espacio académico con menor número de créditos acuerdo 28 e igual denominación.
Inglés 2	1	Inglés 2	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.
Cálculo Vectorial	3	Cálculo Vectorial	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Lógica de Programación	3	Lógica de Programación	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Taller Estudio e Investigación	2	Opcional de Investigación 1	2	Espacio académico con mismo número de créditos, diferente denominación.
Estática	3	Estática	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.
Inglés 3	1	Inglés 3	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.
Física Eléctrica	3	Física Electricidad y Magnetismo	3	Espacio académico con mismo número de créditos, acuerdo 45.
Ecuaciones Diferenciales	2	Ecuaciones Diferenciales	3	Espacio académico con diferente número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Probabilidad y Estadística	3	Probabilidad y Estadística	2	Espacio académico con diferente número de créditos, acuerdo 45 e igual denominación.
Mecánica de Materiales	3	Mecánica de Materiales	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.
Geología	3	Geología	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.
Inglés 4	1	Inglés 4	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.
Mecánica de Fluidos	3	Mecánica de Fluidos	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE		NUEVO PLAN DE ESTUDIOS			
Análisis Estructural	4	Análisis Estructural	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Vías	3	Diseño Geométrico de Vías	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Cultura Teológica	3	Cultura Teológica	2	Espacio académico con menor número de créditos acuerdo 28 e igual denominación.	
Inglés 5	1	Inglés 5	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.	
Concreto Reforzado	4	Concreto Reforzado	3	Espacio académico con diferente número de créditos e igual denominación.	
Tuberías y Canales	3	Hidráulica	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Hidrología	3	Hidrología	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Mecánica de Suelos	3	Mecánica de Suelos	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Inglés 6	1	Inglés 6	2	Espacio académico con mayor número de créditos, acuerdo 46 e igual denominación.	
Geomática	3	Geomática	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Liderazgo y Comunicación	2	Comunicación Oral y Escrita	2	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Concreto Pre-Esforzado	3	Componente de Énfasis	3	No hace parte del componente obligatorio del nuevo plan. Se homologa con un espacio componente flexible	
Acueductos y Alcantarillados	4	Acueductos	3	Temáticas relevantes redistribuidas en dos espacios académicos.	
Tratamiento de Aguas	3	Alcantarillados	3		
Fundaciones	3	Fundaciones	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Maquinaria y Equipo	3	Procesos Constructivos	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Economía y Contabilidad	2	Cátedra Opcional Complementaria	3	Espacio componente flexible	
Filosofía Política	3	Filosofía Política	2	Espacio académico con menor número de créditos acuerdo 28 e igual denominación.	
Gestión Ambiental	3	Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Pavimentos	3	Pavimentos	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Construcción y Costos	3	Presupuesto y programación de Obras	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Formulación y Evaluación De Proyectos	2	Formulación y Evaluación De Proyectos	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Seminario y Opción De Grado 1	4	Opcional de Investigación 2	2	Espacio académico con diferente número de créditos y denominación.	
Componente De Énfasis 1	3	Componente de Énfasis I	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Componente De Énfasis 2	3	Componente De Énfasis 2	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Componente De Énfasis 3	3	Componente De Énfasis 3	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Seminario y Opción De Grado 2	3	Trabajo de Grado	4	Espacio académico con diferente número de créditos y denominación.	
Epistemología	3	Epistemología	2	Espacio académico con menor número de créditos acuerdo 28 e igual denominación.	
Electiva De Universidad 1	2	Cátedra Opcional Complementaria	3	Espacio académico con mismo número de créditos, con diferente denominación.	
Componente De Énfasis 4	3	Componente De Énfasis 4	3	Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.	
Ética	3	Ética	2	Espacio académico con menor número de créditos acuerdo	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE		NUEVO PLAN DE ESTUDIOS	
			28 e igual denominación.
Cátedras Opcionales	3	Cátedras Opcionales	3
			Espacio académico con mismo número de créditos e igual denominación.

13.2 Estrategias de nivelación en el marco del plan de transición

Para garantizar que todos los estudiantes matriculados en el Programa de Ingeniería Civil se beneficien en su proceso de formación, se propone desarrollar entre otras las siguientes Estrategias de Nivelación:

- Realizar equivalencias en los espacios académicos del plan de estudios vigente y del plan de estudios propuesto de manera que se maximice el número de créditos a homologar.
- Los espacios académicos disciplinares del plan de estudios vigente que no continúan o no tienen equivalencia en el plan de estudio propuesto serán homologados por espacios académicos de profundización o electivos.
- Los docentes del Programa acompañarán a los estudiantes en el proceso de decisión si acogerse o no al nuevo plan de estudios.

13.3 Condiciones para la transición

Los estudiantes que se acojan al proceso de transición deberán ser estudiantes activos del Programa de Ingeniería Civil y manifestar por escrito su intención voluntaria de pertenecer al nuevo plan de estudios. La homologación de espacios académicos por transferencia externa o interna, se llevarán a cabo de acuerdo con lo estipulado por el reglamento y aplicarán las condiciones como el promedio mínimo requerido.

Los estudiantes matriculados en el Plan de Estudios Vigente podrán acceder a los beneficios del Nuevo Plan de estudios mediante el estudio previo de cada caso en particular según las consideraciones siguientes:

- Para los estudiantes que ingresen a primer semestre una vez se implemente la propuesta.
- Para los estudiantes que quieran acogerse a la propuesta, en donde el primer requisito será que no superen el 50% de los créditos cursados del plan de estudios.
- Para los estudiantes que se encuentren atrasados que no superen el 50% de su plan de estudios actual.
- Automáticamente podrán transitar estudiantes que estén matriculados entre el 1 y 3 semestre del plan de estudios vigentes al momento de su aplicación.
- Los estudiantes que deseen realizar movilidad entre Sedes y/o Seccionales deberán realizar la homologación en el programa origen.

14 JUSTIFICACIÓN DE ESPACIOS ACADEMICOS.

14.1 Justificación de la Incorporación de Nuevos Espacios Académicos

- **ÁREA ADMINISTRATIVA**

Los programas de Ingeniería en Colombia son construidos a partir de la dirección emanada por el MEN en el marco de su normativa; es por esto que la Resolución 2773 del año 2003 dicta en materia de aspectos curriculares, definidos en el artículo 2, que estos deben estar concebidos en 4 áreas de desarrollo los cuales son: “ciencias básicas, ciencias básicas de la ingeniería, ingeniería aplicada y formación complementaria”

Partiendo de esto, la formación del Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomás debe ir enmarcada no solamente en el conocimiento técnico aplicado en las áreas de conocimiento hidro-ambiental, geotecnia: vías y transporte, estructuras y materiales, sino que se le deben brindar herramientas relacionadas con la gestión y la administración.

Partiendo inicialmente de la definición propiamente dicha de gestión, tomada de la Norma Internacional ISO 9000:2015: “son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”. Es decir, a los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, se les inculca el manejo gerencial de las organizaciones y/o proyectos a su cargo, a partir de las actividades que su quehacer diario los pone en desarrollo.

Adicional a esto, la administración es el “proceso a través del cual se coordinan y optimizan los recursos de un grupo social con el fin de lograr la máxima eficacia, calidad, productividad y competitividad en la consecución de sus objetivos”. Así como dentro de la formación de los futuros profesionales les impartimos temáticas afines al manejo y coordinación, la administración da herramientas encaminadas a dinamizar con calidad y eficiencia las actividades propias de la labor.

Por lo anterior, desde el área de conocimiento en gestión y administración, se proponen los siguientes espacios académicos:

- a. Procesos Constructivos. 3 Créditos, 4 IH**

Será desarrollado en el séptimo (7°) período académico de formación, con el cual se busca que a partir de los conocimientos básicos adquiridos en temáticas como la construcción, los materiales, las herramientas, los equipos y las maquinarias, se consolide una idea general de lo que un ingeniero civil encuentra al realizar la aplicación. La diversidad de materiales que se encuentra en el mercado de la construcción abre la posibilidad de comprender nuevas temáticas que darán al estudiante una clasificación general de estos y la variación que podrían manejar.

A lo anterior, se debe incluir la dinámica impuesta por el Gobierno Nacional, a través del PND 2014 – 2018, ya que en el Título X, denominado Crecimiento Verde, busca

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

la implementación de nuevas herramientas para el desarrollo de los procesos, a fin de que se genere un desarrollo sostenible en lo económico, social y ambiental. Esto hace pensar en que se debe analizar de manera más profunda lo relacionado con los materiales que dentro de los procesos constructivos que se desarrollarán cumplan con estos lineamientos del Gobierno Nacional.

Del mismo modo, la integración de los espacios académicos con la Investigación es fundamental partiendo del desarrollo de la línea de investigación en Caracterización y Comportamiento Mecánico de los Materiales de Construcción, que desde la Institución se encuentra en desarrollo.

b. Presupuestos y Programación (antiguo Costos y Construcción). 3 Créditos, 6 IH

Espacio académico programado para desarrollarse en el octavo (8º) período académico; está concebido a partir del uso de la planeación como herramienta para que el ingeniero en formación pueda llevar a cabo un análisis básico del entorno que lo rodea, de tal forma que las necesidades naturales de los proyectos a su cargo sean surtidas de manera eficiente.

Se genera el cambio del nombre al espacio académico de Costos y Construcción, a Presupuestos y Programación dado a que el presupuesto en un amplio desarrollo permite que las personas analicen no solamente el factor financiero, sino que incluye aspectos adicionales como lo es el costeo de materiales, maquinaria, mano de obra y demás. Del mismo modo, los estudiantes no desarrollan procesos constructivos en sí, el desarrollo de la temática propuesta para el espacio académico va encaminado hacia la programación de cada una de las etapas que como proceso constructivo se lleva a cabo.

c. Legislación para ingenieros civiles. 3 Créditos, 6 IH

Uno de los principios del Derecho dicta que “la ignorancia no exime del cumplimiento de la ley”, es por esto que los ingenieros civiles en formación deben tener conocimiento normativo de la legislación que rige Nuestro País, en materia de cada uno de los campos de acción en los que se podrán desarrollar como profesional.

Partiendo de un contexto constitucional, conformación del estado de derecho colombiano, pasando por cada una de las líneas de acción del profesional, como son: aguas, suelos, vías, estructuras, gestión administrativa, licitaciones, contratos, entre otros; siempre de la mano un comportamiento ético.

Del mismo modo, el conocimiento salvaguarda el desarrollo profesional inculcando la actualización en el orden legislativo de nuestros profesionales.

d. Formulación y Evaluación de Proyectos. 3 Créditos, 6 IH

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

El Ingeniero Civil se desarrolla activamente a partir de la incursión en los campos de planeación, presupuesto y ejecución de las áreas en las que se desarrolla; esto permite que el profesional amplíe el área de labor en la cual se puede desempeñar.

A partir de la formulación de los proyectos, pueden surgir un sinnúmero de temáticas o áreas de aplicación, siempre que se de satisfacción a la necesidad de una población específica. Desde la evaluación se busca que el proyecto sea sustentable, es decir, financiera, social y ambientalmente cumpla con las necesidades del entorno que va a ser intervenida y que los impactos, positivos o negativos, que se generan sean observados e intervenidos y/o mitigados.

Del mismo modo, la integración de los esquemas de proyectos debe ir de la mano con lo dispuesto por las entidades de la Nación, especialmente el Departamento Nacional de Planeación, y que se dé, porque no, aplicación a temáticas y/o tecnologías de índole internacional, pues la incursión de los Tratados de Libre Comercio y los precios de los mercados internacionales, cambios de divisas, inciden en el buen andar de los proyectos que se planean o que se encuentran en ejecución.

Finalmente, se busca integrar la dinámica de los proyectos con la proyección social, a partir de brindar a los estudiantes estrategias que permitan la consecución de ideas de negocio, es decir, invitarlos a emprender a fin de que no sean empleados sino dueños y/o socios de sus propias empresas.

• **ÁREA DE ESTRUCTURAS**

La línea de estructuras que actualmente se imparte en el programa de ingeniería civil de la universidad Santo Tomás, contiene una serie de espacios académicos orientados en general a fortalecer conocimientos respecto al diseño estructural derivado de sistemas con cargas estáticas y compuestas principalmente por los materiales habitualmente más empleados en la vida profesional, acero y concreto “hormigón”.

La nueva propuesta de modificación del programa se basa fundamentalmente en ampliar la visión actual del manejo de los dos materiales habitualmente empleados por un abanico de posibilidades para el trabajo de diseño con otros materiales, por supuesto sin dejar de lado el enfoque del diseño con los materiales actualmente más empleados.

a. Materiales de Construcción 3 créditos.

La Inclusión del espacio materiales de construcción en el programa de ingeniería civil de la universidad Santo Tomás, se basa en la necesidad de incluir nuevos espacios donde se puedan orientar conocimientos para el estudio de los llamados nuevos materiales en el diseño y reforzamiento de estructuras.

Evidentemente en la actualidad se continúan diseñando estructuras con materiales habitualmente empleados como el acero de bajo contenido en carbono que nos ofrece ductilidades propias de diseños sísmo resistente y el concreto “hormigón” que nos proporciona buenas características de resistencia a la compresión. Pero no podemos quedar ajenos a la inclusión cada vez más fuerte de materiales no convencionales como la madera, el bambú para diseño de estructuras livianas, las fibras de carbono para el reforzamiento de estructuras, los concretos de ultra alta resistencia para diseños estructurales especiales, el acero de alto contenido de carbono para el diseño de estructuras pre-tensadas y pos-tensadas, la inclusión de fibras o agregados ligeros en el diseño de mezclas de concretos con el objeto de aligerar su peso.

En este espacio el objetivo fundamental es crear competencias en los estudiantes, relacionadas con las habilidades para la investigación, Conocimiento actualizado de los temas contemporáneos.

- **ÁREA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA**

- a. **Tránsito y Transporte. 3 Créditos Diseño Geométrico de Vías 3 Créditos**

A través de los años el hombre ha comprendido que la infraestructura vial en un país es un eje fundamental para el desarrollo económico y social, teniendo en cuenta que las vías no solo facilitan el traslado de personas o mercancías, sino que además conectan las regiones más apartadas.

En la mayoría de los países uno de los principales desafíos es cerrar la brecha en términos del déficit de infraestructura vial que padecen. Según el Foro Económico Mundial (FEM), en el 2011 Colombia ocupaba el puesto 101 de 139 países en cuanto a calidad de infraestructura vial, siendo inferior a países latinoamericanos como México, Brasil, Chile, Uruguay, entre otros.

La necesidad de profesionales con altas competencias y capacidades para enfrentar estos retos mundiales hace que el programa vea pertinente abrir el espacio académico para fortalecer el perfil profesional en el área de las vías y el transporte. El tránsito y el transporte como insumo para los estudios microscópicos y macroescópicos, dentro del análisis del flujo vehicular y el transporte para analizar la importancia de la movilidad de las grandes capitales y entes territoriales a nivel local, nacional e internacional

- **Espacios académicos Opcional Investigativo 1 y 2**

La Facultad de Ingeniería civil propone los espacios académicos proyecto investigativo opcional 1 y 2, teniendo en cuenta los tres pilares importantes de la Universidad que se

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

enmarcan en la proyección social, docencia e investigación. Este último se desarrollará en los espacios académicos mencionados anteriormente, porque es importante que el estudiante desarrolle competencias asociadas al pensamiento crítico, solución de problemas, análisis de situaciones reales de la región y del país. A través de estos dos espacios académicos el estudiante estará en capacidad de formular proyectos de investigación que aporten al desarrollo de las regiones, involucrando la comunidad en problemas reales. Así mismo, estará en capacidad de analizar información, datos experimentales, entre otros, que permitan fundamentar los resultados obtenidos en sus investigaciones. Adicionalmente, estará en capacidad de generar nuevo conocimiento a través de la escritura de artículos, informes, cartillas, etc., y de transmitir a las diferentes comunidades académicas y científicas los resultados obtenidos generando espacios de discusión académica que puedan generar aportes significativos a nivel regional, nacional e internacional.

14.2 Justificación del Cambio de Denominación de los Espacios Académicos

- **ÁREA DE ESTRUCTURAS**

- a. **Diseño de Estructuras. Créditos: 3**

El objetivo primordial es modificar el espacio académico actualmente llamado CONCRETO PRE-ESFORZADO, se plantea una nueva perspectiva con este espacio que esté orientado al aprendizaje de diversas tipologías o métodos de enfocar un diseño derivados del empleo de diferentes materiales. Se pretende dar un enfoque metodológico para el diseño sísmo resistente de estructuras de concreto armado, estructuras de acero, estructuras de madera, estructuras de bambú, reforzamiento estructural, metodología de diseño de distintos tipos de cimentaciones “superficiales y profundas”, metodología para el diseño de estructuras Presforzadas, metodología para el diseño de Puentes.

En este espacio, se pretende trabajar con un enfoque modular, donde cada módulo sea guiado por un docente especializado, teniendo la posibilidad de un manejo de múltiples docentes para todo el espacio académico donde poder confrontar diversos planteamientos y con el objetivo que de que el estudiante se forme su propio concepto al emplear diversidad de materiales en el diseño estructural.

En este espacio el objetivo fundamental es crear competencias en los estudiantes, relacionadas con la fundamentación sólida en el conocimiento básico de la profesión, capacidad para toma de decisiones, habilidades de Investigación, conocimiento actualizado de los temas contemporáneos.

- b. **Topografía y Cartografía. Créditos: 3**

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

La propuesta del cambio de denominación se hace conscientes de la importancia de cerrar la brecha en el atraso de la actualización de la cartografía en todo el territorio colombiano y en el mundo. Hoy las herramientas y formas de producir los mapas, permean nuevas dimensiones (sociales, culturales, económicas, ambientales), para lo cual es indispensable la elaboración de plataformas informáticas y un conjunto de herramientas digitales que permitan almacenar grandes cantidades de datos (BIGDATA) y hacer salidas gráficas con estos nuevos componentes.

ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

14.3 Conceptualización de crédito académico, trabajo independiente del estudiante y acompañamiento del docente

Tabla 0.1 - Créditos e Intensidad.

Espacio académico	Créditos académicos	Horas de trabajo académico		
		Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo
I				
Habilidades matemáticas	3	96	48	144
Química General	3	96	48	144
Introducción a la Ingeniería	3	64	80	144
Representación Gráfica	3	64	80	144
Inglés I	2	64	32	96
Filosofía Institucional	2	64	32	96
II				
Cálculo Diferencial	3	64	80	144
Álgebra Lineal	3	64	80	144
Topografía y Cartografía	3	96	48	144
Inglés II	2	64	32	96
Antropología	2	64	32	96
Comunicación Oral y Escrita	2	64	32	96
III				
Cálculo Integral	3	64	80	144
Física Mecánica	3	96	48	144
Lógica de Programación	3	64	80	144
Geomática	3	96	48	144
Inglés III	2	64	32	96
Epistemología	2	64	32	96
IV				
Cálculo Vectorial	3	64	80	144
Física Electricidad y Magnetismo	3	96	48	144
Ecuaciones Diferenciales	3	64	80	144
Estática	3	96	48	144
Geología	3	64	80	144
Inglés IV	2	64	32	96
V				
Opcional de Investigación 1	2	32	64	96
Probabilidad y Estadística	2	48	48	96
Mecánica de Fluidos	3	96	48	144
Mecánica de Materiales	3	96	48	144
Materiales de Construcción	3	64	80	144
Inglés V	2	64	32	96
Cultura Teológica	2	64	32	96
VI				
Gestión ambiental y Desarrollo Sostenible	3	64	80	144

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Espacio académico	Créditos académicos	Horas de trabajo académico		
		Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo independiente	Horas totales de trabajo
Hidrología	3	96	48	144
Análisis Estructural	3	96	48	144
Mecánica de Suelos	3	96	48	144
Diseño Geométrico de Vías	3	96	48	144
Inglés VI	2	64	32	96
VII				
Opcional de Investigación 2	2	32	64	96
Hidráulica	3	96	48	144
Concreto Reforzado	3	96	48	144
Fundaciones	3	96	48	144
Tránsito y Transporte	3	64	80	144
Procesos Constructivos	3	64	80	144
VIII				
Formulación y Evaluación de Proyectos	3	64	80	144
Acueductos	3	96	48	144
Diseño de Estructuras	3	96	48	144
Pavimentos	3	96	48	144
Presupuesto y programación de Obras	3	64	80	144
Filosofía Política	2	64	32	96
IX				
Diseño en Ingeniería Civil (CAPSTONE)	3	64	80	144
Alcantarillados	3	96	48	144
Componente de Énfasis I	3	64	80	144
Componente de Énfasis II	3	64	80	144
Legislación para ingenieros	3	96	48	144
Ética	2	64	32	96
X				
Opción de Grado	4	64	128	192
Cátedra Opcional Complementaria	3	64	80	144
Componente de Énfasis III	3	64	80	144
Componente de Énfasis IV	3	64	80	144
Cátedra Opcional Institucional	3	64	80	144
Número total de horas		4496	3488	7984
Total porcentaje horas (%)		56%	44%	100%
Total número créditos del programa	165			
Henri Didon: FFI* - Requisito de grado	0	64	0	64

15 INVESTIGACIÓN

15.1 Referentes y Lineamientos Institucionales y de Facultad

La Universidad Santo Tomás, mediante el Proyecto Investigativo Institucional (PROIN), busca establecer el marco en el cual se desarrollen las actividades de investigación y generación del conocimiento de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), su Estatuto Orgánico y en general en sus políticas, estrategias y aportes realizados por la comunidad universitaria. Este modelo investigativo está en constante evaluación y construcción, como es natural en el devenir de los procesos de generación del conocimiento. El PROIN destaca el enfoque tomista en la aproximación científica al estudio de la realidad, la problematización de los hechos y la búsqueda de la verdad. En este sentido, la Universidad reconoce la interdisciplinariedad de los problemas, su inherente complejidad, y el componente antropocéntrico que genera impacto en el medio de

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

los resultados obtenidos en los procesos investigativos llevados a cabo en la Universidad.

En la ejecución de los proyectos de investigación y el quehacer investigativo de la Universidad, se persigue la formación integral de personas empleando el enfoque humanista de Tomás de Aquino que busca crear en los actores de la investigación enfoques respuestas éticas, creativas y críticas a las preguntas generadas por las exigencias de la existencia humana, con el fin de aportar positivamente a las necesidades y la problemática del país.

La Universidad Santo Tomás, dentro de su Proyecto Educativo Institucional (PEI), contempla la consolidación, promoción y desarrollo de proyectos en diferentes líneas, con perspectivas interdisciplinarias, articuladas a la docencia, la proyección social y el desarrollo científico.

La Universidad Santo Tomás entiende la investigación como un ejercicio complejo y permanente de conocimiento abierto al cuestionamiento, el debate y la crítica, en la búsqueda de soluciones a problemas que afectan a la sociedad, reconociendo, asimismo, la investigación básica y aplicada como los principales fundamentos para el desarrollo del ejercicio investigativo en la institución. De acuerdo con los conceptos de la OCDE en el Manual de Frascati sobre las diferencias entre investigación básica y aplicada, la Universidad considera que la primera corresponde a trabajos teóricos y experimentales en la observación de fenómenos, y la segunda, es la aplicación de estos fenómenos a espacios concretos.

Los lineamientos establecidos en el Proyecto Investigativo Institucional (PROIN), basados en el contexto institucional de la investigación de la Universidad Santo Tomás, promueven desde el Sentido Crítico Humanista; Profundizar en temas humanísticos para que el profesional ubique su acción profesional en el contexto del bienestar colectivo, con proyección hacia el futuro, continuando así la tradición de la USTA. Desde la Pertinencia Social y Producción de Conocimiento; Enfocarse en la solución de problemas de infraestructura en ciudades, aplicando la ética ambiental y la generación del desarrollo social. Desde la Inter y Transdisciplinariedad; Fortalecer en el Ingeniero Civil una conciencia clara de sus responsabilidades ante la sociedad, para que pueda desempeñar con eficiencia y eficacia las obligaciones específicas de la profesión. Y desde la Aplicabilidad a contextos nacionales; Producir innovaciones en campos tecnológicos no convencionales para el desarrollo de las regiones en procesos tecnológicos propios y representativos de sectores económicos.

En la Universidad Santo Tomás se integran la formación para la investigación y la investigación disciplinar, hecho que se declara en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), al plantear que investigar hace parte del proceso de enseñanza-aprendizaje y los docentes conservan, adaptan, renuevan y actualizan sus saberes investigando y los transmiten enseñando a investigar, los estudiantes, a su vez, aprenden investigando los saberes. Esto se refleja dentro del Programa mediante la vinculación de los docentes a la investigación y a través de la participación de estudiantes en proyectos de investigación como parte del desarrollo del plan de estudios, o en la participación de los proyectos que adelantan los docentes en el grupo de investigación y semilleros de investigación.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

La formación para la investigación se define en la Política de Investigación de la Universidad Santo Tomás, como la investigación que busca la comprensión del conocimiento en aplicaciones prácticas, facilitando su apropiación y motivando el espíritu investigativo de estudiantes y docentes. A nivel institucional se contemplan 3 estrategias pedagógicas para este fin: dirección y asesorías de trabajos de grado, incorporación de estudiantes en proyectos de investigación, y desarrollo de habilidades mediante ejercicios de investigación en el proceso académico del estudiante. La investigación se lleva a cabo mediante los proyectos de las líneas de investigación pertenecientes a los grupos de investigación y que está comprometida con la generación de conocimiento y la formación de investigadores.

15.2 Fundamentación de la Investigación Formativa y de la Formación en Investigación, en Coherencia con el Nivel de Formación y su Alcance en el Programa

La Facultad de Ingeniería Civil (FIC) localiza su quehacer investigativo, principalmente, en la **Línea Medular Alberto Magno** que estudia temáticas de ciencia, tecnología y medio ambiente. La Facultad contribuye a cuatro aspectos filosóficos fundamentales de la Universidad Santo Tomás (sentido crítico humanista, pertinencia social y producción de conocimiento, interdisciplinariedad y aplicabilidad a contextos nacionales) como se muestra en la **Tabla 15.1** **Tabla 16.1** (PROIN).

Tabla 15.1. Relación de la FIC en el contexto institucional de la Investigación de la USTA. PROIN (2000)

Sentido Crítico Humanista	Pertinencia Social y Producción de Conocimiento	Inter y Transdisciplinariedad	Aplicabilidad a contextos nacionales
Profundizar en temas humanísticos para que el profesional ubique su acción profesional en el contexto del bienestar colectivo, con proyección hacia el futuro, continuando así la tradición de la USTA.	Enfocarse en la solución de problemas de infraestructura en ciudades, aplicando la ética ambiental y la generación del desarrollo social.	Fortalecer en el Ingeniero Civil una conciencia clara de sus responsabilidades ante la sociedad, para que pueda desempeñar con eficiencia y eficacia las obligaciones específicas de la profesión.	Producir innovaciones en campos tecnológicos no convencionales para el desarrollo de las regiones en procesos tecnológicos propios y representativos de sectores económicos.

Fuente: Propia

El caso específico de la Facultad de Ingeniería Civil, el PEP, en concordancia con los alcances del PROIN, la investigación se orienta “hacia la producción del conocimiento científico a través de las tres funciones esenciales de la universidad: la docencia, el servicio a la comunidad y la investigación, entendida esta última como el proceso concreto de producción del conocimiento científico. En particular, es política de investigación de la Facultad fomentar el desarrollo de proyectos de investigación orientados a:

- Programas de asistencia técnica, con carácter social prioritariamente, a las comunidades que requieran los servicios de la Facultad. Esta asistencia se prestará a través de los trabajos de grado, dirigidos por profesores de la Facultad y ejecutados por nuestros estudiantes, a través de convenios con instituciones, con organismos gubernamentales o privados y con personas naturales.

Comentado [DUD11]: Actualmente se contemplan ocho estrategias de investigación formativa orientadas a la formación de capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación que corresponden a:

1. Grupos de estudio
2. Colectivos académicos
3. Grupos de trabajo
4. Semilleros de investigación
5. Jóvenes investigadores
6. Jóvenes Gestores
7. Formación en capacidades científicas de niños, niñas y jóvenes
8. Tesis y Trabajos de grado.

Comentado [DUD12]: Respecto a las líneas se sugiere referirse a las líneas de investigación activas y declaradas por los grupos de investigación.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

- El fomento de trabajos de investigación aplicada desarrollados por los profesores, estudiantes, por otros miembros de la comunidad universitaria y eventualmente por investigadores externos.
- La creación de conocimiento científico en áreas propias de la profesión.
- Formación para la Investigación, orientada a la discusión y divulgación de conocimiento científico novedoso y de utilidad para el país, mediante la consulta selectiva de textos, libros y revistas especializadas.⁸

La Facultad de Ingeniería Civil se ha destacado por generar conocimiento básico y aplicado que ha generado impacto en la comunidad. Cuenta con 51 años formando profesionales en Ingeniería Civil y desde el año 2008 cuenta con el programa de Maestría en Infraestructura Vial, el cual busca formar competencias en diferentes áreas de diseño, construcción y operación de proyectos viales en el país. En el año 2013, se le otorgó el registro calificado a la Especialización en Avalúos y Ordenamiento Territorial, tanto el programa de pregrado como los dos programas de postgrado, en sus diferentes niveles, apoyan el desarrollo de los procesos de generación de conocimiento e investigación en la Facultad.

El propósito investigativo de la Facultad, se han orientado con base en los siguientes objetivos que guardan congruencia con el PEI:

- Realizar proyectos de investigación orientados a las necesidades del entorno y la sociedad, involucrando niveles de educación de pregrado y postgrado.
- Propiciar espacios de encuentro entre profesores, estudiantes y comunidad en general en torno a proyectos de investigación y brinden solución a problemas de la región y la nación.
- Estrechar el vínculo universidad-empresa, mediante el desarrollo de proyectos de investigación con fundamento académico que tiendan a solucionar problemas tecnológicos y realizar seguimiento a estos proyectos.
- Facilitar, apoyar y acompañar la retroalimentación de la academia con los resultados obtenidos de los proyectos de investigación.
- Realizar proyectos de investigación en forma conjunta con otras Universidades que permitan la apropiación de conocimiento y de nuevas técnicas.
- Consolidar el grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería Civil GIFIC.

15.3 Núcleos Emergentes, Líneas de Investigación y Proyectos a Desarrollar o en curso para cada Línea.

Núcleo	Línea activa	Proyectos asociados	Articulación curricular
--------	--------------	---------------------	-------------------------

Comentado [DUd13]: En este apartado se debe incluir la relación armónica que guarda el currículo con las líneas de investigación y los proyectos que desarrolla el grupo dentro de esas líneas. Puede incluirse a la tabla sugerida, el área con al que se articula el núcleo y el objeto del área.

⁸Proyecto Educativo del Programa (PEP), 2007

15.4 Plan para el Desarrollo de la Investigación del Programa, Avalado por la Unidad de Investigación

El Programa de Ingeniería Civil promueve la formación de un espíritu investigativo, creativo e innovador en coherencia con las estrategias pedagógicas institucionales, mediante actividades en espacios académicos tales como Introducción a la Ingeniería, Taller de Estudio e Investigación y Seminarios de Grado I y II distribuidos a lo largo de la duración de la carrera; además de la dirección y asesoría de trabajos de grado y monografías investigativas y en la participación en proyectos de investigación y en semilleros.

La Facultad de Ingeniería Civil (FIC), pertenece a la línea Medular Alberto Magno que estudia temáticas de ciencia, tecnología y medio ambiente. La Facultad contribuye a cuatro aspectos filosóficos fundamentales de la Universidad Santo Tomás: sentido crítico humanista, pertinencia social y producción de conocimiento, interdisciplinariedad y aplicabilidad a contextos nacionales, de conformidad con lo establecido en el Proyecto Investigativo Institucional (PROIN).

La formación para la investigación y la creación artística y cultural” en el programa, busca medir como el Programa promueve y facilita el desarrollo de la capacidad de indagación y búsqueda y la formación investigativa dentro del mismo.

El caso específico del Programa de Ingeniería Civil, en el Proyecto Educativo del Programa (PEP), en concordancia con los alcances del Proyecto Investigativo Institucional (PROIN), la investigación se orienta “hacia la producción del conocimiento científico a través de las tres funciones esenciales de la Universidad: la docencia, la proyección social y la investigación, entendida esta última como el proceso concreto de producción del conocimiento científico.

La investigación se incentiva mediante los siguientes mecanismos: investigación en el aula, semilleros de investigación, desarrollo de proyectos de investigación, y socialización de los resultados de la investigación con facilidades para participar en eventos nacionales e internacionales y publicaciones de los resultados de las investigaciones, en diferentes niveles, con el fin de consolidar la cultura investigativa y la relación con el medio externo.

En particular, esta política de investigación articula todos los programas académicos (pregrado y posgrado) de la Facultad y fomenta el desarrollo de proyectos de investigación orientados a:

- Programas de asistencia técnica, con carácter social a las comunidades que requieran los servicios de la Facultad. Esta asistencia se canaliza en los trabajos de grado, dirigidos por profesores de la Facultad y ejecutados por los estudiantes del Programa, bien sea por convenios con instituciones, organismos gubernamentales o privados, o con personas naturales.
- El fomento de trabajos de investigación aplicada desarrollados por los profesores, estudiantes, por otros miembros de la comunidad universitaria y eventualmente por investigadores externos.

Comentado [DUdI4]: Esto ya se mencionó en el documento en párrafos anteriores.

Comentado [DUdI5]: Se sugiere cambiar por responsabilidad social

Comentado [DUdI6]: Se sugiere incluir las estrategias de formación mencionadas anteriormente.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

- La creación de conocimiento científico en áreas propias de la profesión.
- Formación para la investigación. Entendiendo como aquella orientada a la discusión y divulgación de conocimiento científico novedoso y de utilidad para el país, mediante la consulta selectiva de textos, libros y revistas especializadas.

La Facultad de Ingeniería Civil se ha destacado por generar conocimiento básico y aplicado que ha impactado en la comunidad. Cuenta con 52 años formando profesionales en Ingeniería Civil y desde el año 2008, con la Maestría en Infraestructura Vial, busca formar competencias en diferentes áreas de diseño, construcción y operación de proyectos viales en el país

El propósito investigativo de la Facultad se ha orientado con base en los siguientes objetivos que guardan congruencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI):

- Realizar proyectos de investigación dirigidos a satisfacer las necesidades del entorno y la sociedad, involucrando niveles de educación de pregrado y postgrado.
- Propiciar espacios de encuentro entre profesores, estudiantes y comunidad en general en torno a proyectos de investigación y brinden solución a problemas de la región y la Nación.
- Estrechar el vínculo universidad-empresa, mediante el desarrollo de proyectos de investigación con fundamento académico que tiendan a solucionar problemas tecnológicos y realizar seguimiento a estos proyectos.
- Facilitar, apoyar y acompañar la retroalimentación de la academia con los resultados obtenidos de los proyectos de investigación.
- Realizar proyectos de investigación en forma conjunta con otras Universidades que permitan la apropiación de conocimiento y de nuevas técnicas.
- Consolidar los grupos de investigación USTA Colombia.

Los procesos investigativos en el Programa, buscan evidenciar la utilización de mecanismos para incentivar en los estudiantes la generación de ideas y proyectos de investigación en la solución de problemas del entorno, desarrollándose en tres instancias fundamentales, enmarcadas en el Proyecto Investigativo Institucional (PROIN) y la Política de Investigación 2014, estas instancias son:

- Investigación en el Aula: las actividades que se realizan en cada uno de los espacios académicos que conforman el plan de estudios y que sirven de apoyo a la investigación desde el aula de clase. Especialmente importante en la formación a nivel de pregrado.
- Semilleros de Investigación: espacios en los cuales se incentiva el pensamiento crítico y la aproximación a los problemas por parte de estudiantes de pregrado y docentes, fundamental para la consolidación de la cultura investigativa.
- Desarrollo de Proyectos de Investigación: Proyectos planteados por los docentes de la Facultad en los niveles de formación graduados y de pregrado, en los cuales se estudian temáticas de diferentes áreas, planteadas en el marco del fortalecimiento de la línea de investigación medular y las líneas de investigación activas de la Facultad tanto en

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

pregrado como en postgrados.

- Socialización de los Resultados de la Investigación: Participación en eventos nacionales e internacionales y publicaciones de los resultados de las investigaciones, en diferentes niveles, con el fin de consolidar la cultura investigativa y la relación con el medio externo.

El Programa de Ingeniería Civil cuenta en su plan de estudios con espacios académicos en donde se prepara a los estudiantes en la formación de conceptos relacionados con investigación, investigación aplicada e innovación con impacto social. Estos espacios se organizan también como espacios de divulgación de la actividad profesional de gremios, empresas y grupos de investigación de las experiencias, logros y expectativas de los diferentes actores del medio profesional.

En estos espacios académicos disciplinares, se cuenta con Syllabus actualizados en los cuales se fomenta la retroalimentación de los contenidos con los resultados de los proyectos de investigación y su utilidad en el entorno profesional e impacto social, motivando a los estudiantes a su vinculación a esas actividades. La adquisición de competencias en investigación es fomentada desde el trabajo de aula, las sesiones de laboratorio y las salidas de campo, en las cuales se enfatiza en el estudio de casos relacionados con la problemática de las obras civiles, su diagnóstico y soluciones.

Actividad. Las actividades se pueden definir a partir de las necesidades de los grupos de investigación que soportan el programa y que se hacen evidentes en el perfil de análisis del grupo y la matriz DOFA.	Metas a 2,4,6 años (vincular en esta metas los productos asociados a la medición de Colciencias y de acuerdo a las necesidades que identificaron en las DOFAS de los grupos de investigación que se asocian al programa)	Responsables	Recursos
--	--	--------------	----------

Comentado [DUd17]: Se sugiere incluir esta tabla para evidenciar el plan a corto, mediano y largo plazo.

15.5 Perfil de los Docentes del Programa Encargados de Investigación: Formación Y Experiencia.

Los docentes investigadores de la Facultad de Ingeniería Civil, en sus programas de pregrado y posgrado, se destacan por su trayectoria académica, altos niveles de formación y participación en redes de conocimiento especializado, enmarcadas en las líneas de investigación declaradas por el programa, y cuyo perfil de formación y experiencia se define por:

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

- Titulación: Profesional en ingeniería en las ramas Civil, Topografía, Geología, Transporte, Ambiental, con titulaciones de Magister o Doctorado.

Con vinculación al Grupo de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil (GIFIC), manejo y registro en las siguientes herramientas:

- GrupLAC.
- CvLAC.
- Google Académico
- ORCID

NOMBRE DEL PROFESOR	NIVEL DE FORMACIÓN / ÁREA DE CONOCIMIENTO	ENLACE CV LAC
---------------------	---	---------------

Comentado [DUdi8]: Se sugiere presentar el perfil de los investigadores del grupo en esta tabla. Adicionalmente se debe mencionar en párrafos dentro de este apartado si los investigadores tienen clasificación en Colciencias

~~Planes de desarrollo de los grupos de investigación que apoyarán al programa, avalados por la Unidad de Investigación.~~ La investigación de la Facultad de Ingeniería Civil debe fortalecerse a la luz del capital humano, la reconsideración estratégica de las líneas de investigación, en función de los intereses de la Universidad y fomentando procesos de investigación aplicados en conjunción con los programas de postgrado de la Facultad. En este sentido, las estrategias del plan 2018-2022 propuestas son las siguientes:

- Reformulación de las líneas activas de investigación, integrando las de las seccionales de Tunja, Villavicencio y Bucaramanga.
- Elaboración del estado del arte de las líneas de investigación.
- Operacionalización de las líneas de investigación mediante la asignación de líderes visibles de las líneas.
- Fortalecimiento de los grupos y la relación con otros grupos de investigación interfacultades e inter-sedes.
- Implementación de una estructura académico-administrativa robusta para la obtención de resultados de impacto en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación en las líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería Civil, en los niveles de semilleros, pregrado y postgrados.
- Fortalecimiento de movilidades de docentes y estudiantes en el marco de proyectos de investigación USTA Colombia
- Realización de alianzas estratégicas internacionales para la ejecución de proyectos de investigación.

Dentro de los aspectos fundamentales del plan de investigación, se marca el desarrollo en

Con formato: Resaltar

Comentado [DUdi9]:

Con formato: Resaltar

Con formato: Resaltar

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

habilidades investigativas y de la promoción de la cultura investigativa en los docentes de la facultad. Los docentes de medio y tiempo completo, deberán capacitarse como mínimo en cursos solicitados por la facultad relacionados con:

- Elaboración de documentación investigativa
- Desarrollo del estado del arte
- Manejo de bases de datos y manejo de herramientas de referenciación
- Escritura investigativa
- Modelo de medición de COLCIENCIAS
- Manejo de herramientas CvLac, ORCID, Google Academy

Programa de asesorías y consultorías:

Desde la facultad, se apoyará con horas nómina a docentes que tienen la habilidad para el desarrollo de consultorías y asesorías en lo referente a proyectos de obras civiles. Con este apoyo, se pretende dar cobijo a sectores de la sociedad que generalmente se encuentran desamparados por falta de recursos económicos cuando se trata de temas tan críticos por ser tan costosos.

Comentado [DUdI10]: Se debe revisar esta información pues corresponde al plan de investigación.

15.6 Análisis de la Evolución y Madurez de la Investigación en el Programa.

En los años de vida de la Facultad de Ingeniería, y de su programa de pregrado, se ha destacado la amplia gama de opciones de grado presentes para la realización de investigación básica, investigación aplicada y pasantías para transferencia de conocimiento entre la Universidad y las empresas del sector.

La Facultad de Ingeniería Civil, atendiendo los lineamientos institucionales en el marco de USTA Colombia y considerando la importancia de la integración entre las diferentes sedes y extensiones para generar cohesión de la productividad, fortalecimiento de los grupos y líneas de investigación, ha determinado el desarrollo de proyectos de investigación en todas las Líneas definidas dentro de su Grupo de investigación (GIFIC) creado en el 2013, con el grupo de investigación ACBI, de la División de Ingenierías de la Universidad Santo Tomás – seccional Tunja y con los programas de Villavicencio y Bucaramanga. Igualmente, para mejorar los indicadores de cohesión y considerando la importancia del trabajo interdisciplinario, los proyectos de investigación desarrollados a partir del año 2015 se han caracterizado por la integración de diferentes áreas de conocimiento en su formulación, ejecución y obtención de productos.

La Universidad, cuenta con una Unidad de Investigación y la División de Ingenierías, a la cual pertenece el Programa de Ingeniería Civil, dispone de laboratorios de ingeniería para las facultades de Ingeniería Civil, Electrónica, Telecomunicaciones, Mecánica y Ambiental, en los cuales se realizan actividades de investigación en trabajo interdisciplinario. La mayor cantidad de horas son asignadas a docentes de tiempo completo para garantizar la continuidad en el desarrollo del proceso investigativo al interior del Programa.

La asignación presupuestal del Programa de Ingeniería Civil para atender sus compromisos de investigación en el periodo 2012-2016 ha mantenido un crecimiento constante.

Comentado [DUdI11]: Se sugiere incluir tabla con los valores asignados

El Grupo de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil (GIFIC), fue creado en 2012 y se

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

encuentra en consolidación actualmente a partir de los programas de Ingeniería Civil, Maestría en Infraestructura Vial y Especialización en Gestión Territorial y Avalúos. El grupo se encuentra con reconocimiento de COLCIENCIAS en la categoría B, para la convocatoria 2017.

En la siguiente tabla y gráfica, se presenta el detalle de los diferentes tipos de productos de investigación de la comunidad académica en el periodo 2012-2016.

Tabla 15.2 - Total Productividad investigativa 2012-2016.

Descripción	2012	2013	2014	2015	2016
Capítulos libros			2		
Artículo revista internacional no indexada			1		
Artículo revista internacional indexada		1			3
Artículo revista Nacional no indexada				1	4
Artículo revista Nacional indexada					
Artículo memoria evento científico		3			1
Ponencias		5	10	2	5
T. grado Ingeniería Civil		6	2	15	5
T. grado Especialización				4	7
T. grado Maestría	1	1	3	4	3

Fuente: Informe de Autoevaluación 2016.

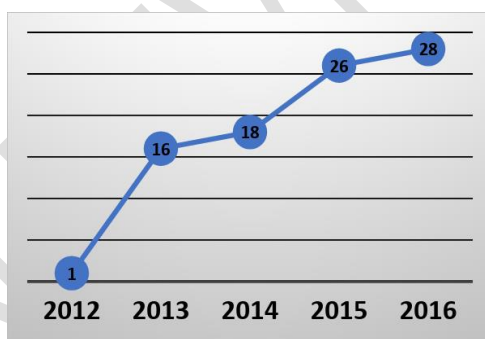


Ilustración 15.1 - Total Productividad investigativa 2012-2016.

Fuente: Informe de Autoevaluación 2016.

Se observa un importante crecimiento en la productividad de la investigación del Programa y su reconocimiento de la comunidad académica nacional e internacional lo que ha permitido invitaciones a eventos científicos, a impartir cursos internacionales y realizar investigaciones conjuntas

Entre los años 2012 y 2016, los estudiantes de diferentes semestres del Programa participaron en los semilleros de investigación los cuales son: semillero de Estructuras “The Strucs”, de Suelos (EICS) y el Semillero de Recurso Hídrico y Territorio, semillero conjunto entre las Facultades de

Comentado [DUdi12]: Incluir una tabla con el nombre del evento, nombre del docente y el tipo de producto en el evento

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. A partir de 2015, se registró ante la Unidad de Investigación el semillero de vías (SEMVIUSTA) y en 2016 el Semillero de Geología Aplicada a la Ingeniería (SIGEOUSTA), con los cuales se potencia aún más la investigación formativa en el Programa.

Los integrantes de los semilleros han participado de diversas actividades académico-investigativas, con la presentación de afiches y ponencias para divulgación de resultados, así como cartillas guía de procedimientos experimentales, de gran importancia para el diseño de estrategias educativas del Programa.

La Facultad de Ingeniería Civil ha organizado eventos de naturaleza científica con el objetivo de dar a conocer avances y resultados de proyectos, establecer convenios de cooperación y alianzas estratégicas para el desarrollo del proceso de investigación, transferencia de tecnología, movilidad de docentes y estudiantes y participación conjunta en comisiones científicas y técnicas de evaluación de trabajos de grado a nivel de pregrado, maestría y doctorados.

Asimismo, las salidas de campo son fundamentales para la comprensión de la realidad social vinculada a las obras civiles, la complejidad del uso de los materiales en Ingeniería Civil y la formulación de propuestas de trabajo de semilleros de investigación. Así, espacios académicos como geología, mecánica de suelos, estabilidad de taludes y otros, han sido los escenarios propicios para el desarrollo de trabajo de investigación formativa, con la generación de productos que han impactado positivamente al currículo, los cuales han sido divulgados en eventos nacionales e internacionales.

Las dos terceras partes de las opciones de grado de los estudiantes de Ingeniería Civil en el periodo 2012-2016 se distribuyen entre las modalidades de posgrado, pasantía y proyecto de grado; los trabajos de investigación y las monografías representan un 16% del total de los mismos.

En conclusión, en el periodo 2012-2016 se observa la consolidación de la investigación formativa en el Programa de Ingeniería Civil y el fortalecimiento del compromiso de la Institución y de la Facultad en insertar la investigación en el contexto de enseñanza-aprendizaje con proyectos productivos, reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional y cuyos resultados generan impacto en el entorno.

15.7 Estrategias para Incorporar los Resultados de la Investigación al Quehacer Formativo.

La investigación se incentiva mediante los siguientes mecanismos: investigación en el aula, semilleros de investigación, desarrollo de proyectos de investigación, y socialización de los resultados de la investigación con facilidades para participar en eventos nacionales e internacionales y publicaciones de los resultados de las investigaciones, en diferentes niveles, con el fin de consolidar la cultura investigativa y la relación con el medio externo.

Comentado [DUD113]: Incluir una tabla que relacione el semillero, el número de estudiantes vinculados, los productos asociados y las líneas a las que aporta.

Comentado [DUD114]: Si se cuenta con la información se puede incluir una tabla con los trabajos de grado que han tenido reconocimiento.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Los semilleros de investigación se consideran fundamentales en el proceso de la investigación formativa del Programa y para el desarrollo y fortalecimiento de los mismos se plantea que los estudiantes hagan parte de un semillero a partir del tercer semestre académico.

Los proyectos de aula han sido motivadores para el desarrollo de trabajos experimentales, en los cuales los estudiantes participantes aplican conocimientos de diversos espacios académicos. Asimismo, las salidas de campo son fundamentales para la comprensión de la realidad social vinculada a las obras civiles, la complejidad del uso de los materiales en Ingeniería Civil y la formulación de propuestas de trabajo de semilleros de investigación.

El Programa de Ingeniería Civil cuenta en su plan de estudios con espacios académicos en donde se prepara a los estudiantes en la formación de conceptos relacionados con investigación, investigación aplicada e innovación con impacto social. Estos espacios se organizan también como espacios de divulgación de la actividad profesional de gremios, empresas y grupos de investigación de las experiencias, logros y expectativas de los diferentes actores del medio profesional.

En estos espacios académicos disciplinares, se cuenta con Syllabus actualizados en los cuales se fomenta la retroalimentación de los contenidos con los resultados de los proyectos de investigación y su utilidad en el entorno profesional e impacto social, motivando a los estudiantes a su vinculación a esas actividades. La adquisición de competencias en investigación es fomentada desde el trabajo de aula, las sesiones de laboratorio y las salidas de campo, en las cuales se enfatiza en el estudio de casos relacionados con la problemática de las obras civiles, su diagnóstico y soluciones.

De manera paralela al recorrido por la malla curricular, se organizan diferentes sesiones de capacitación que brinda el CRAI y la Unidad de Investigación para docentes y estudiantes, cuyo objetivo es el de desarrollar competencias investigativas que faciliten su proceso de incorporación al nivel postgradual, y que se relacionan con los siguientes aspectos:

- Manejo de bases de datos y herramientas de referenciación.
- Escritura investigativa.
- Formulación de preguntas investigativas.
- Formulación de Estado del arte.
- Desarrollo de documentación para la investigación.

Otro elemento importante, dentro de las estrategias desarrolladas por la Facultad de Ingeniería Civil para el fomento de la investigación, lo constituyen los acuerdos y convenios desarrollados con universidades nacionales y extranjeras, que promueven la movilidad de intercambio docente y de estudiantes, el desarrollo de proyectos en cooperación conjuntos y la organización y realización de eventos de circulación del conocimiento especializado.

Programa de socialización de la producción investigativa.

Una de las pautas importantes para el desarrollo de la investigación en la facultad, es el de

Comentado [DUdI15]: Si se cuenta con esta información se puede incluir una tabla que señale las movilidades y los productos o impactos asociadas a las mismas

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

mantener y generar vínculos de investigación con otras facultades, otras sedes y seccionales, otras universidades y por supuesto con el sector externo. Para generar esta sinergia, debemos asegurar la participación permanente en eventos investigativos donde estos sectores se encuentren participando, en particular:

- Encuentros de semilleros de investigación
- Congresos
- Seminarios
- Ponencias

Así como la divulgación de las investigaciones desarrolladas en:

- Revistas indexadas
- Revistas no indexadas
- Espacios académicos desarrollados en la facultad

Programa de semilleros de investigación

Un insumo básico para conformar una facultad fuerte en los temas investigativos, es el desarrollo y mantenimiento de los semilleros de investigación, a través de los cuales estamos formando a los estudiantes en las habilidades investigativas las cuales a posteriori se verán reflejadas en proyectos investigativos de alto nivel.

A los semilleros de investigación se les asignarán capacitaciones relacionadas con el desarrollo de estas habilidades investigativas, en particular y como mínimo:

- Elaboración de documentación investigativa
- Desarrollo del estado del arte
- Manejo de bases de datos y manejo de herramientas de referenciación
- Escritura investigativa
- Manejo de herramientas CvLac, ORCID, Google Academy

Estas capacitaciones deberán estar registradas dentro del plan de cada uno de los semilleros desarrollados en la facultad.

El trabajo de los temas investigativos de cada semillero, lo asignará el docente coordinador del semillero, el cual le deberá apuntar a un proyecto investigativo de alto nivel, con el objetivo de integrarlos dentro del trabajo investigativo de la facultad y a su vez servir de soporte a las investigaciones que requieren de mucha cooperación.

Programa del grupo de investigación:

Como el mantenimiento y desarrollo del grupo de investigación de la facultad de ingeniería civil GIFIC es trascendental para apoyar los procesos investigativos en la facultad y darle visibilidad, el trabajo del grupo se centrará en asegurar que todos los miembros del grupo “estudiantes y docentes” vayan por un mismo camino.

La facultad, al impartir conocimientos al nivel de maestría, se ve con la necesidad de establecer este parámetro como su nivel de referencia para las investigaciones de alto nivel, con lo que debemos apuntar a el desarrollo de proyectos investigativos con impacto social y ambiental a nivel de maestría, asegurando que desde las bases investigativas del pregrado, pasando por los proyectos de grado de pre grado y los proyectos investigativos de alto nivel desarrollados generen el apoyo a proyectos más fuertes que se puedan desarrollar en la especialización o en la Maestría.

Comentado [DUd16]: Sugiero organizar al información de este apartado, se pueden mencionar de las ocho estrategias aquellas con las que el programa cuente y describir en tablas o de manera breve como se han desarrollado esos procesos.

Comentado [DUd17]: La información del grupo, y el análisis de perfiles del mismo debe ser incluido en los referentes del programa en el primer apartado de este factor o en su defecto en el plan de desarrollo de la investigación

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Dentro del grupo, actualmente se trabaja en las siguientes líneas de investigación:

- Caracterización y comportamiento mecánico de los materiales de construcción
- Modelamiento de problemas complejos de la ingeniería civil
- Riesgos asociados a la construcción

Se plantea la siguiente línea de investigación que esta en proceso de registro.

- Educación, pedagogía y didáctica en ingeniería

El grupo desarrollara la revisión de las líneas de investigación teniendo en cuenta el “estado del arte” y el sello distintivo de la facultad, la “sostenibilidad”, de manera tal, que impacten de manera mas directa al objetivo de la investigación pertinente, con un enfoque social y sostenible.

Se asignaran docentes con grado de doctorado, como coordinadores de las líneas de investigación, los cuales permanentemente estén orientando los objetivos de cada línea, que a su vez confluyan en los objetivos del grupo y de la facultad.

15.8 Uso de las TIC en la Formación Investigativa de los Estudiantes.

Para apoyar los procesos relacionados con la investigación formativa, y particularmente en los diferentes espacios académicos cuyo enfoque principal es el de desarrollar competencias investigativas en los estudiantes, se implementan herramientas TIC como las siguientes:

- Aulas virtuales a través de plataforma Moodle, donde se implementan herramientas en línea de:
 - Documentación e información.
 - Talleres virtuales.
 - Cuestionarios virtuales.
 - Foros virtuales.
 - Invitaciones a eventos.
 - Capacitaciones en manejo y operación de bases de datos (biblioteca).
 - Capacitaciones en manejo y operación de gestores de referencia (Refworks).
 - Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs)
 - Enfocadas a la formación en competencias técnicas.
 - Enfocadas a la formación en competencias investigativas (retorno de los procesos de investigaciones al aula).

Comentado [DUdi18]: Esto no aporta información a lo que pide este apartado y se vincula con los planes de acción del grupo de investigación.

Comentado [DUdi19]: Se recomienda incluir los accesos que provee el CRAI

16 RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

16.1 Conceptualización, Lineamientos y Estrategias de Proyección Social de la Universidad.**16.1.1 Conceptualización**

La Universidad Santo Tomás concibe la interacción de las tres funciones universitarias en razón a que su articulación debe estar al servicio de la “dignificación de la persona humana y la defensa de sus derechos, el fomento de la formación, integración y participación en los procesos de transformación curricular, la generación de nuevos conocimientos y el desarrollo de procesos sociales para la inclusión, el bienestar y la democracia” (USTA, 2015, p. 23), en razón a lo anterior, la USTA privilegia la Proyección Social como función sustantiva teleológica, cuyas demandas convierten en mediaciones de las otras dos funciones. (Tomado del documento “Lineamientos de la proyección social en la USTA”).

16.1.2 Lineamientos

Los lineamientos del modelo de Proyección Social se basan en la postura ético-política-ambiental de la USTA: responsabilidad, ética de participación, solidaridad, justicia y paz. Esto implica que su implementación se sustenta y legitima en los principios del humanismo cristiano. Desde la gestión y ejecución de un compromiso participativo compartido con las comunidades, se pretende velar por la construcción del bienestar social y de la solidaridad efectiva en la solución de los problemas de una manera no asistencialista, sin desconocer los procesos de asistencia solidaria cuando sean necesarios. (Tomado del documento “Lineamientos de la proyección social en la USTA”).

16.2 Evidencia de la Participación de la Comunidad en la Construcción o Actualización Curricular del Programa

El proceso de la acreditación multicampus le exige a los programas de Ingeniería Civil de las diferentes sedes y seccionales trabajar en equipo en la construcción y actualización de un nuevo currículo, para ofrecer el programa como una sola Universidad Santo Tomás Colombia, reconociendo y atendiendo a las necesidades y demandas propias de cada región.

Partiendo de la necesidad de modernizar el plan de estudios en referencia a los requerimientos actuales teniendo como objetivo la materialización real de la articulación de los espacios académicos con las funciones sustantivas de la institución y por su puesto la transversalidad entre los diferentes espacios académicos. Existe una directriz clara para orientar los procesos de actualización y elaboración del currículo.

Se llevó a cabo la conformación del equipo de trabajo con la participación de la coordinación del comité curricular del programa, junto con líderes de las funciones sustantivas y profesores de las diferentes sedes y seccionales, egresados y estudiantes. La actualización curricular se desarrolló mediante varios encuentros nacionales programados, en los que los participantes del equipo

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

revisaron las necesidades de flexibilización y tendencias actuales de los programas de ingeniería civil a nivel nacional e internacional, la pertinencia de la actualización y su importancia teniendo en cuenta los requerimientos del sector externo, y todo esto en consonancia del Modelo Pedagógico Educativo Institucional.

Obviamente, todas las etapas del proceso se evidencian mediante el desarrollo de actas de reunión y en el desarrollo de los documentos, que reposan en los libros ubicados en la Facultad de Ingeniería Civil de la USTA Bogotá.

16.3 Estrategias de Proyección Social de la Universidad

Desarrollo Comunitario

El desarrollo comunitario es posible en la universidad desde la construcción y promoción de las comunidades a través de la realización de proyectos de investigación, apoyo científico y técnico que surgen de la confluencia de intereses académicos y las dinámicas políticas, sociales, culturales y económicas de las comunidades.

Educación Continua

La Educación Continua en la Universidad Santo Tomás tiene como propósito Brindar oportunidades de capacitación y actualización a la sociedad, permitiendo el mejoramiento de las condiciones de vida a nivel personal, familiar, profesional y comunitario. A su vez promover la productividad y competitividad de las organizaciones. (Tomado del documento “Lineamientos de la educación continuada social en la USTA”).

Emprendimiento

La Universidad Santo Tomás, en desarrollo de su misión institucional, crea la coordinación de emprendimiento con el ánimo de construir perfiles integrales que compongan el carisma dominicano y el espíritu emprendedor.

Nuestra misión comenta la tarea constante de construir perfiles integrales en nuestra comunidad, esta expresión define concretamente lo que el programa de emprendimiento pretende de manera transversal promover, estudiantes y egresados creativos que se permitan visualizar las necesidades de la sociedad y gesten soluciones poco comunes y pertinentes.

En el ecosistema actual de emprendimiento a nivel nacional las universidades están llamadas a la formación de profesionales capaces de ser agentes de cambio, personas con una capacidad distinta de abordar los problemas, con competencias que le permitan interactuar a nivel global y por sobre todo gestionen construcción de conocimiento a través de la investigación, proyección social a través de proyectos de impacto a las distintas comunidades y empresas que aporten dinamismo a los sectores económicos en nuestro país. (Tomado del documento “Lineamientos del emprendimiento en la USTA”).

ESTRATEGIA	RESPONSABLE	DEDICACIÓN	ACCIÓN
Desarrollo	Sergio González	Líder en Desarrollo	Propiciar y Gestionar investigaciones y estudios

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

ESTRATEGIA	RESPONSABLE	DEDICACIÓN	ACCIÓN
Comunitario		comunitario. 6 hrs.	interdisciplinarios de orden técnico sobre proyectos y procesos de orden social. La estrategia principal en desarrollo comunitario bajo el programa de ingeniería civil es generar dinámicas de participación, actividades de cooperación que ayuden a resolver y mejorar problemas de habitabilidad de comunidades en condiciones de vulnerabilidad.
	Fabio Díaz	Dir. y/o asesoría opciones de grado de orden social y empresarial.: 20 hrs.	
	Hernando Riveros	Gestión de proyectos en los Centros de proyección social. (CPS): 16 hrs.	
	Ricardo Correa	Dir. y/o asesoría opciones de grado de orden social y empresarial.: 8 hrs.	
	Eccelino Farías	Dir. y/o asesoría opciones de grado de orden social y empresarial.: 8 hrs.	
Educación Continuada	José Luis Espinosa	Líder en Proyección Social: 20hrs. Comité de proyección social de la facultad: 4hrs	Realizar programas de formación en diferentes modalidades, orientados hacia temas de valor técnico y administrativo pertinente para cada región. Adicionalmente se busca participar con programas en los diferentes CPS para ofrecer servicios que den respuesta a demandas de las comunidades
Convenios y Relaciones interinstitucionales	José Luis Espinosa	Gestión de las relaciones interinstitucionales: 10hrs.	Pactar convenios inter-institucionales públicos y privados de nivel nacional e internacional que permitan brindar y recibir apoyo técnico y administrativo, asesorías e intercambio de recursos docentes, investigativos y estudiantiles.
Emprendimiento	Jaime León Gómez	Gestión del emprendimiento. 16 hrs. Dir. y/o asesoría opciones de grado de orden social y empresarial.: 10 hrs.	Promover encuentros con empresarios, egresados y representantes de diferentes entidades públicas y privadas conocedores de tendencias económicas y de mercado, encargados de definir políticas y programas de desarrollo para el país. Con el objeto de motivar a los estudiantes sobre la gestión empresarial.
Egresados	Jorge Benavides	Prácticas pedagógicas, profesionales y pasantías: 16 hrs. Gestión de los egresados: 12 hrs.	Buscar la participación permanente de sus egresados para conocer de manera continua y confiable su sector laboral, su nivel y desempeño académico posterior a su graduación y con ello diseñar nuevas actualizaciones que fortalezcan el nivel educativo del programa. El programa permite que los egresados participen en el análisis acerca de la pertinencia del programa, de la formación impartida y de los proyectos universitarios de investigación y de extensión.
Consultorías	Oscar Baquero	Prácticas pedagógicas, profesionales y pasantías: 16 hrs. Gestión de asesorías y consultorías: 14 hrs.	Propender por el desarrollo de consultorías y asesorías con entidades públicas y privadas apoyadas en el recurso técnico profesional con que cuenta el programa.
	Jorge Cruz Laverde	Prácticas pedagógicas, profesionales y pasantías: 16 hrs.	

Convenios y Relaciones Interinstitucionales

Las relaciones de la Universidad Santo Tomás con el sector público y privado, constituyen un proceso de enriquecimiento mutuo, a través del desarrollo de alianzas y convenios

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

interinstitucionales para la prestación e intercambio de servicios de interés común. Cada unidad académica revisa y decide que convenios le permite ser más eficientes y se apoya en la oficina de relaciones internacionales, quien ofrece el soporte para formalizar los convenios.

Egresados

Proyectar al Egresado Tomasino como un ciudadano que aporta a la sociedad las fortalezas de la formación basada en el humanismo Tomista; desarrollando estrategias para fortalecer el vínculo entre la Universidad –Empresa-Estado, así como evidenciar la pertinencia institucional y el impacto del egresado en el medio.

16.4 Incidencia que tiene la Proyección Social del Programa en la Generación Conocimiento, Derivado de la Investigación, la Innovación, la Transferencia Tecnológica y el Desarrollo Curricular.

Las líneas de investigación del programa (Comportamiento de Materiales en Ingeniería Civil. Modelado, Simulación y Manejo de Datos en Problemas de Ingeniería Civil. Riesgos Asociados a Proyectos de Ingeniería Civil); tienen como objetivo la vinculación de estudiantes no solo para profundizar en el estudio del tema previsto, sino el de enriquecer el futuro quehacer profesional de ellos y aportar al desarrollo de las actividades en Docencia, Investigación y proyección social del programa; adicionalmente fortalecer en ellos su identidad, así como su proyección personal y profesional en todos los ámbitos de la sociedad para participar en los procesos de desarrollo y transformación económica, ambiental, social, cultural y política del país.

La investigación formativa y el descubrimiento a través de los semilleros de investigación existentes en el Programa desarrollan proyectos en los que se busca la vinculación de estudiantes con el sector externo. Los estudiantes durante su proceso de formación, evidencian las relaciones entre el conocimiento y su valiosa aplicación en el medio, y desarrolla su propio sentido de responsabilidad y compromiso social y de calidad humana; en este sentido, el Programa gestiona y promueve la transferencia de conocimiento, mediante la participación de estudiantes en las líneas de investigación, no solo para formar investigadores o descubrir conocimiento, en aquellos proyectos o actividades de extensión en los que sea él sea pertinente, sino para relacionarlo con el sector externo.

Por otro lado, la oportunidad que tiene el Programa al prestar servicios técnicos, pero de orden social, impacta positivamente en el prestigio de nuestra universidad. En donde la sociedad ve con buenos ojos nuestra presencia en su entorno, porque reconocen que es beneficioso para sus comunidades. Esto sin duda se revierte y contribuye a la valoración y respeto por nuestros egresados, en el reconocimiento de la calidad de nuestra institución y desde luego en una mayor demanda de los programas que ofrece.

17 REFERENCIAS

USTA. (2014). *Lineamientos Curriculares*.

MURGA-MENOYO, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. Foro de Educación, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

VALENCIA. La interdisciplinariedad en ingeniería Grupo Ingeniería y Sociedad Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia Asdrúbal Valencia Giraldo – Ingeniero Metalúrgico Luz Dary Muñoz Ortiz– Antropóloga Luis Fernando Mejía Vélez- Abogado Guillermo Restrepo González – Ingeniero Industrial Carlos Mario Parra Mesa - Estadístico Jaime Ochoa Angel – Sociólogo

10YFP PROGRAMMES. Sustainable Buildings and Construction consultado en <http://www.scpclearinghouse.org/> 20/11/2017.

ZAMORA FANDIÑO, Néida, y BARRERA REYES, Óscar. Diagnóstico de la infraestructura vial actual en Colombia. Bogotá: Universidad EAN, 2012, 156 p

TOMÁS, U. S. (2016). *Acreditación Multicampus. Sistematización de la experiencia*. Bogotá.

USTA. (2014). *Lineamientos Curriculares*.

Informe de Autoevaluación con Fines de Renovación de Acreditación de Alta Calidad 2016. Ingeniería Civil. USTA 2017.

18 ANEXOS

- Informe de los procesos de autoevaluación avalados por la UGICU
- Planes de mejoramiento de los procesos de autoevaluación
- Informe ejecutivo de la evaluación curricular a profundidad
- Acta de Consejo de Facultad de aprobación de la actualización curricular y del plan de transición
- Si se realiza cambio denominación o disminución de créditos o disminución de semestres debe incluirse el Acuerdo del Consejo Académico General de la USTA
- Syllabus de todos los espacios académicos
- Proyecto Educativo del Programa y actas de aval de los respectivos Consejos

18.1 Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular Bogotá

El Programa de Ingeniería Civil USTA Colombia acogió el modelo de autoevaluación del Consejo Nacional de Acreditación, actualizado en 2013, como un proceso permanente de mejoramiento continuo, que permite la evaluación de aspectos características y factores, como los dispone el CNA, y que reflejan las potencialidades del programa y su propensión por la alta calidad, ofreciendo una formación integral, flexible, actualizada, interdisciplinar e internacional.

En la [Tabla 18.1](#) ~~Tabla 19.1~~ se muestra cómo ha sido el avance en el proceso de autoevaluación del programa y como se han incluido nuevos factores, características e indicadores, como resultado de una construcción conjunta entre el Consejo Nacional de Acreditación, asociaciones de educación superior y la comunidad académica.

Tabla 18.1 - Cuadro Comparativo de los Procesos de Autoevaluación.

Autoevaluación 2012			Autoevaluación 2016		
Factores	Características	Indicadores	Factores	Características	Indicadores
1. PEI-PEP	2	9	1. MISIÓN, PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA	3	15
2. ESTUDIANTES	5	22	2. ESTUDIANTES	4	15
3. PROFESORES	8	36	3. PROFESORES	8	30
4. PROCESOS ACADÉMICOS	14	66	4. PROCESOS ACADÉMICOS	11	68
			5. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	2	14
			6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	2	19
			7. BIENESTAR INSTITUCIONAL	2	13
			8. ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	3	19
7. EGRESADOS	3	10	9. IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO	2	10
			10. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	3	12
Total	32	143	Total	40	215

En la [Tabla 18.2](#) ~~Tabla 19.2~~ se muestra la ponderación final de cada uno de los factores, que se acogieron en el último proceso de autoevaluación.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Tabla 18.2 - Ponderación Final de Factores y Características

FACTOR	DESCRIPCION DE LA CARACTERÍSTICA	PONDERACIÓN DE CARACTERÍSTICA	PONDERACIÓN DEL FACTOR
1. MISIÓN, PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE	1. Misión, Visión y PEI.	35,0%	10,3
	2. PEP.	36,2%	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

PROGRAMA	3. Relevancia académica y pertinencia.	28,8%	13,8
	4. Mecanismos de selección e ingreso.	23,8%	
	5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional.	26,2%	
	6. Actividades de formación integral.	25,0%	
	7. Reglamentos estudiantil y académico.	25,0%	
2. ESTUDIANTES	8. Selección, vinculación y permanencia.	8,8%	14,5
	9. Estatuto profesoral	11,8%	
	10. Número, dedicación, formación y experiencia.	17,4%	
	11. Desarrollo profesoral.	10,5%	
	12. Estímulos a la docencia e investigación	12,0%	
3. PROFESORES	13. Producción material docente.	14,5%	11,8
	14. Remuneración por méritos.	14,5%	
	15. Evaluación.	10,5%	
	16. Integralidad del currículo.	11,4%	
	17. Flexibilidad del currículo.	9,3%	
4. PROCESOS ACADÉMICOS	18. Interdisciplinariedad.	6,5%	7,3
	19. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.	11,7%	
	20. Sistema de evaluación de estudiantes.	9,3%	
	21. Trabajos de los estudiantes.	7,5%	
	22. Evaluación y autorregulación.	7,8%	
5. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	23. Extensión o proyección social.	8,8%	9,6
	24. Recursos bibliográficos.	8,3%	
	25. Recursos TIC.	9,7%	
	26. Recursos de apoyo docente.	9,7%	
	27. Inserción en contextos académicos.	52,5%	
6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	28. Relaciones externas de profesores y estudiantes.	47,5%	6,8
	29. Formación para la investigación.	42,5%	
	30. Compromiso con la investigación.	57,5%	
	31. Políticas de bienestar universitario.	45,0%	
	32. Permanencia y retención estudiantil.	55,0%	
7. BIENESTAR INSTITUCIONAL	33. Organización, administración y gestión del programa.	38,7%	9,1
	34. Sistemas de comunicación e información.	25,5%	
	35. Dirección del programa.	35,8%	
	36. Seguimiento de los egresados.	40,0%	
	37. Impacto de los egresados.	60,0%	
8. ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	38. Recursos físicos.	38,3%	7
	39. Presupuesto del Programa.	33,3%	
	40. Administración de recursos.	28,4%	
9. IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO			9,8
10. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS			

En la Tabla 18.3 Tabla 19.3 se presenta el resultado de la calificación ponderada final para cada

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

uno de los factores, en las cuales se aprecia que el 90% de los Factores Cumplen en Alto Grado.

Tabla 18.3 - Resultado Final de la Autoevaluación por Factores.

No	Factor	Promedio de calificación	Criterio de valoración	Peso otorgado	Calificación ponderada
1	Misión, Proyecto Institucional y de Programa	8,5	Se cumple en alto grado	10.3%	0,8755
2	Estudiantes	8,5	Se cumple en alto grado	13.8%	1.173
3	Profesores	8.5	Se cumple en alto grado	14.5%	1.2325
4	Procesos Académicos	8.2	Se cumple en alto grado	11.8%	0.9676
5	Visibilidad Nacional e Internacional	6.4	Se cumple aceptablemente	7.3%	0,4672
6	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	7.6	Se cumple en alto grado	9.6%	0,7296
7	Bienestar Institucional	8.2	Se cumple en alto grado	6.8%	0,5576
8	Organización, Administración y Gestión	8,6	Se cumple en alto grado	9.1%	0,7826
9	Impacto de los Egresados en el Medio	7.7	Se cumple en alto grado	7%	0,5390
10	Recursos Físicos y Financieros	8,1	Se cumple en alto grado	9.8%	0,7938
Calificación General del Programa		8.1	Se cumple en alto grado	100%	

En la [Tabla 18.4](#) se presenta el resultado final para cada uno de los factores, en las cuales se aprecia que el 90% de los Factores se Cumplen en Alto Grado; sin embargo, llama la atención que el Factor de Visibilidad Nacional e Internacional requiere una atención especial para consolidar el proceso iniciado en el 2012.

Tabla 18.4 - Resultado Final de la Autoevaluación por Factores.

No	Factor	Promedio de calificación	Criterio de valoración	Peso otorgado	Calificación ponderada
1	Misión, Proyecto Institucional y de Programa	8,5	Se cumple en alto grado	10.3%	0,8755
2	Estudiantes	8,5	Se cumple en alto grado	13.8%	1.173
3	Profesores	8.5	Se cumple en alto grado	14.5%	1.2325
4	Procesos Académicos	8.2	Se cumple en alto grado	11.8%	0.9676
5	Visibilidad Nacional e Internacional	6.4	Se cumple aceptablemente	7.3%	0,4672

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

No	Factor	Promedio de calificación	Criterio de valoración	Peso otorgado	Calificación ponderada
6	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	7.6	Se cumple en alto grado	9.6%	0,7296
7	Bienestar Institucional	8.2	Se cumple en alto grado	6.8%	0,5576
8	Organización, Administración y Gestión	8,6	Se cumple en alto grado	9.1%	0,7826
9	Impacto de los Egresados en el Medio	7.7	Se cumple en alto grado	7%	0,5390
10	Recursos Físicos y Financieros	8,1	Se cumple en alto grado	9.8%	0,7938
Calificación General del Programa		8.1	Se cumple en alto grado	100%	

Fuente: Elaboración propia.

18.2 Resultados y Juicio del Factor 4. Procesos Académicos - Bogotá

18.2.1 Resultados del Factor 4. Procesos Académicos

En la ~~Tabla 18.5~~ ~~Tabla 19.5~~ se detalla cada uno de los indicadores que componen el Factor 4 PROCESOS ACADÉMICOS, discriminados por Característica a la que pertenezcan.

Tabla 18.5 - Resultados Factor 4.

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
4. PROCESOS ACADÉMICOS			8,2	11,80%	0,9676
16. Integralidad del currículo.			8,2	11,40%	0,9348
69	Existencia de criterios y mecanismos para el seguimiento y la evaluación del desarrollo de competencias, especialmente las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades generales y aquellas que son específicas del ejercicio y de la cultura de la profesión o la disciplina en la que se forma al estudiante.	D	8,0	1,04%	0,0829
70	Número de créditos académicos del programa correspondiente a espacios académicos orientados a ampliar la formación del estudiante en las dimensiones ética, estética, ambiental, filosófica, política y social.	E	10,0	1,04%	0,1036
71	Evidencia de la asignación de créditos y de la distribución de tiempos directo e independiente, a las distintas actividades de formación de acuerdo con la modalidad en que se ofrece el programa.	D	10,0	1,04%	0,1036
72	Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la calidad e integralidad del currículo.	A	8,5	1,04%	0,0881
73	Evidencia de estrategias aplicadas para el fomento de la creatividad y del desarrollo de pensamiento autónomo en los estudiantes.	D	6,0	1,04%	0,0622
74	Evidencias del análisis de los resultados de las Pruebas de Estado de educación superior (Saber Pro) en los últimos cinco años y de acciones de mejoramiento institucionales y particulares para el mejoramiento del desempeño de los estudiantes. Calificaciones promedio con respecto del promedio nacional.	D	8,0	1,04%	0,0829
75	Evidencia del análisis de los resultados de las Pruebas de Estado (Saber Pro), en relación con las Pruebas Saber Once utilizadas como mecanismo de ingreso a la educación superior y al desempeño de los estudiantes adscritos al programa.	D	5,0	1,04%	0,0518
76	Evidencia de los distintos tipos de competencias, especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades requeridas en el nivel de formación y las	D	9,5	1,04%	0,0985

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	actividades académicas necesarias para su desarrollo, en el perfil de formación y ocupacional.				
77	Evidencia de la articulación del plan de estudios con los diversos niveles de formación (periodos académicos, especialización, maestría y doctorado, componentes propedéuticos y/o ciclos, entre otros)	D	9,0	1,04%	0,0933
78	Evidencia de la aplicación de estrategias efectivas orientadas al desarrollo de competencias, especialmente conocimientos, capacidades y habilidades comunicativas en un segundo idioma extranjero.	D	8,0	1,04%	0,0829
79	Apreciación de docentes, estudiantes y directivos frente a la efectividad de las estrategias orientadas al desarrollo de competencias, especialmente conocimientos, capacidades y habilidades comunicativas en un segundo idioma extranjero.	A	7,8	1,04%	0,0811
17. Flexibilidad del currículo.			8,3	9,30%	0,7719
80	Evidencia de la aplicación de políticas institucionales en materia de flexibilidad, referidas a la organización y jerarquización de los contenidos, reconocimiento de créditos, formación en competencias tales como actitudes, conocimientos, capacidades, y habilidades, y estrategias pedagógicas, electividad, doble titulación y movilidad.	D	9,5	1,33%	0,1262
81	Evidencia de la aplicación de políticas y normas para asegurar la continuidad y movilidad del estudiante en el sistema educativo y en la institución: homologaciones de créditos, reconocimientos de experiencias educativas y laborales previas, equivalencia de títulos y transferencias.	D	8,0	1,33%	0,1063
82	Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales.	E	5,0	1,33%	0,0664
83	Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la aplicación y eficacia de las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular.	A	8,0	1,33%	0,1059
84	Evidencia de sistemas de homologación de créditos y de tránsito del pregrado al posgrado.	D	10,0	1,33%	0,1329
85	Número de convenios y relaciones de cooperación con instituciones de educación media y superior y con el sector laboral, para asegurar el tránsito y continuidad de los estudiantes en el sistema educativo y su inserción en el sistema productivo, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	E	10,0	1,33%	0,1329
86	Apreciación de estudiantes frente a la oferta académica que facilite la aplicación de criterios de flexibilidad con miras a garantizar su participación en el diseño de su propio plan	A	7,4	1,33%	0,0983

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	académico, de acuerdo con sus intereses y la adquisición de competencias, tales como actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, con el apoyo de un tutor o asesor				
18. Interdisciplinariedad.			5,9	6,50%	0,3835
88	Evidencia de espacios y actividades curriculares y extracurriculares con carácter explícitamente interdisciplinario.	D	5,0	2,17%	0,1083
89	Evidencia de mecanismos que permitan el tratamiento de problemas pertinentes al programa y al ejercicio laboral, a través de orientaciones interdisciplinarias por parte de profesores y estudiantes.	D	5,0	2,17%	0,1083
90	Apreciación de profesores y estudiantes sobre la pertinencia y eficacia de la interdisciplinariedad del programa en el enriquecimiento de la calidad del mismo.	A	7,6	2,17%	0,1636
19. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.			8,2	11,70%	0,9594
91	Descripción de los métodos de enseñanza y aprendizaje en correspondencia con el desarrollo de los contenidos del plan de estudios del programa; con las competencias tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades que se espera desarrollar; la naturaleza de los saberes y las necesidades y objetivos, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	D	8,0	1,06%	0,0851
92	Apreciación de los estudiantes, profesores y directivos del programa sobre la correspondencia entre los métodos de enseñanza y aprendizaje que se emplean en el programa y el desarrollo de los contenidos del plan de estudios.	A	8,3	1,06%	0,0883
93	Estrategias y mecanismos de seguimiento y acompañamiento por parte del docente al trabajo que realizan los estudiantes en las distintas actividades académicas, de acuerdo con sus capacidades y potencialidades y con el tipo y metodología del programa.	D	9,0	1,06%	0,0957
94	Evidencia de la incorporación de los adelantos y transformaciones que se han dado en las ciencias, las técnicas y las tecnologías implicadas, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	D	8,0	1,06%	0,0851
96	Evidencia de la utilización de los recursos tecnológicos en articulación con las estrategias pedagógicas propias de la metodología de enseñanza del programa.	D	9,0	1,06%	0,0957
97	Estrategias y mecanismos pedagógicos aplicados y orientados hacia la integración de las tres funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social.	D	7,5	1,06%	0,0798
98	Estudios realizados por la institución y el programa para identificar y evaluar la permanencia y retención, de acuerdo con la metodología de enseñanza en que se ofrece el	E-D	8,5	1,06%	0,0904

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	programa.				
99	Índice de correlación entre la duración prevista para el programa, de acuerdo con su metodología y plan de estudios, y la que realmente tiene lugar.	E	5,0	1,06%	0,0532
100	Existencia de estrategias para garantizar el éxito académico de los estudiantes en el tiempo previsto para el desarrollo del plan de estudios, atendiendo los estándares de calidad.	D	9,0	1,06%	0,0957
101	Informes estadísticos sobre la población de estudiantes del programa desde el primero hasta el último semestre, en las últimas cinco cohortes.	E	10,0	1,06%	0,1064
102	Apreciación de profesores y estudiantes sobre la correspondencia entre las condiciones y exigencias académicas de permanencia y graduación en el programa, y la naturaleza del mismo.	A	8,2	1,06%	0,0867
20. Sistema de evaluación de estudiantes.			8,8	9,30%	0,8184
104	Existencia de criterios, políticas y reglamentaciones institucionales y del programa en materia de evaluación académica de los estudiantes, y evidencias de aplicación y divulgación de la misma.	D	10,0	1,55%	0,1550
105	Apreciación de docentes y estudiantes frente a la aplicación y divulgación de las políticas, los criterios y reglamentaciones en materia de evaluación académica.	A	8,4	1,55%	0,1294
106	Descripción de las formas de evaluación de los aprendizajes en correspondencia con los propósitos de formación y los perfiles de egreso definidos por el programa.	D	9,0	1,55%	0,1395
107	Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la correspondencia entre las formas de evaluación académica de los estudiantes, la naturaleza del mismo y los métodos pedagógicos empleados para su desarrollo.	A	8,3	1,55%	0,1287
108	Apreciación de los estudiantes acerca de la utilidad del sistema de evaluación académica en la adquisición de competencias, tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades propias del programa.	A	7,8	1,55%	0,1209
109	Existencia de criterios y procedimientos orientados a la evaluación de competencias especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, y estrategias de retroalimentación de la actividad académica de los estudiantes, así como para la revisión de los sistemas de evaluación académica de los estudiantes.	D	9,0	1,55%	0,1395
21. Trabajos de los estudiantes.			9,1	7,50%	0,6825
110	Trabajos y actividades realizados por los estudiantes en correspondencia con los	D	9,0	2,50%	0,2250

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	objetivos, las formas de evaluación por competencias especialmente en actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, según la naturaleza y modalidad del programa, así como los métodos pedagógicos empleados para desarrollar los diversos procesos de formación.				
111	Existencia de criterios y estrategias aplicados en el programa para efecto de la dosificación de la labor académica de los estudiantes en coherencia con el sistema de créditos.	D	10,0	2,50%	0,2500
112	Apreciación de directivos y profesores adscritos al programa sobre la correspondencia entre la calidad de los trabajos realizados por los estudiantes y los objetivos de logro definidos para el mismo, incluyendo la formación personal.	A	8,3	2,50%	0,2075
22. Evaluación y autorregulación.			9,2	7,80%	0,7176
114	Existencia y evidencia de la aplicación de políticas en materia de evaluación y autorregulación del programa académico que conduzcan al diseño y formulación de planes de mejoramiento continuo y a la gestión de la innovación.	D	10,0	1,95%	0,1950
115	Existencia y aplicación de estrategias para el seguimiento, la evaluación, el mejoramiento continuo y la gestión de la innovación de los procesos y logros del programa, así como de su pertinencia y relevancia social.	D	9,0	1,95%	0,1755
116	Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la incidencia de los sistemas de evaluación y autorregulación del programa en el enriquecimiento de la calidad de éste.	A	8,6	1,95%	0,1677
117	Evidencia de cambios específicos realizados en el programa, en los últimos cinco años, a partir de los resultados de los procesos de evaluación y autorregulación.	D	9,0	1,95%	0,1755
23. Extensión o proyección social.			7,0	8,80%	0,6160
118	Existencia y evidencia de la aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de extensión o proyección social.	D	8,5	1,47%	0,1247
119	Número de proyectos y actividades de extensión o proyección a la comunidad desarrollados por directivos, profesores y estudiantes del programa en los últimos cinco años y evidencia del impacto en el entorno generado por sus resultados.	E-D	7,5	1,47%	0,1100
120	Evidencia de la participación del programa en la aplicación de las políticas nacionales en materia de innovación y desarrollo económico, técnico y tecnológico (innovación, adaptación, transferencia), de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	D	5,0	1,47%	0,0733
121	Apreciación de empresarios, funcionarios	A	7,0	1,47%	0,1027

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	públicos, líderes comunitarios y de otros agentes externos sobre el impacto social de los proyectos desarrollados por el programa.				
123	Existencia de mecanismos para el análisis de las acciones que el programa ejerce sobre el medio y para la revisión periódica de las estrategias implementadas en esa materia.	D	6,0	1,47%	0,0880
124	Descripción de las comunidades, empresas, gobiernos, instituciones, organizaciones de usuarios, y asociaciones a los que se presta asistencia técnica o tecnológica, servicios, asesorías y otros apoyos que apuntan a la resolución de problemas o a la ejecución de programas de mejoramiento, de acuerdo con la naturaleza y modalidad del programa.	D	8,0	1,47%	0,1173
24. Recursos bibliográficos.			8,9	8,30%	0,7387
125	Existencia y evidencia de aplicación de estrategias y mecanismos orientados a incentivar en el estudiante la consulta y el uso de material bibliográfico.	D	8,5	1,38%	0,1176
126	Existencia y evidencia de aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de acceso, adquisición y actualización de material bibliográfico.	D	9,0	1,38%	0,1245
127	Relación del material bibliográfico con que cuenta el programa para apoyar el desarrollo de las distintas actividades académicas, de acuerdo con el tipo y modalidad de programa.	D	9,0	1,38%	0,1245
128	Apreciación de docentes y estudiantes sobre la pertinencia, actualización y suficiencia del material bibliográfico con que cuenta el programa para apoyar el desarrollo de las distintas actividades académicas, de acuerdo con el tipo y modalidad de programa.	A	8,1	1,38%	0,1116
129	Porcentaje de la inversión anual en las adquisiciones de libros, revistas especializadas, bases de datos y suscripciones a publicaciones periódicas, relacionados con el programa académico, en los últimos 5 años.	E	9,0	1,38%	0,1245
130	Estadística de profesores y estudiantes del programa que utilizan recursos bibliográficos: libros, revistas especializadas y bases de datos, en los últimos cinco años, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	E	10,0	1,38%	0,1383
25. Recursos TIC.			8,5	9,70%	0,8245
131	Existencia de plataforma tecnológica que garantice la conectividad, interactividad y acceso a sistemas de información, apoyos y recursos para el aprendizaje, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.	D	10,0	1,62%	0,1617
132	Existencia de estrategias y mecanismos orientados a incentivar el uso de recursos informáticos y de comunicación, por parte de profesores adscritos al programa y estudiantes.	D	9,5	1,62%	0,1536
133	Relación de recursos informáticos y de	D	10,0	1,62%	0,1617

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Núm. indicador	Indicador	Tipo	Calificación	Ponderación	Valoración
	comunicaciones disponibles para docentes, estudiantes, directivos y administrativos para el desarrollo de los procesos académicos y de apoyo del programa, de acuerdo con su naturaleza.				
134	Existencia de estrategias que garanticen el rendimiento de los equipos, la capacidad de almacenamiento y la seguridad (confidencialidad, disponibilidad e integridad) en el manejo de la información.	D	7,5	1,62%	0,1213
135	Porcentaje de directivos, profesores, estudiantes y personal administrativo que consideran eficiente, oportuno y eficaz la actualización y el soporte técnico de la plataforma informática y los equipos computacionales	E-A	6,0	1,62%	0,0970
136	Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, calidad, correspondencia y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa, así como frente a la conectividad.	A	8,0	1,62%	0,1290
26. Recursos de apoyo docente.			8,4	9,70%	0,8148
137	Relación de equipos, materiales e insumos en los laboratorios y talleres, campos de práctica y plantas piloto, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa.	D	9,0	1,94%	0,1746
138	Descripción de laboratorios, máquinas y talleres suficientemente dotados con equipos y materiales, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa, y que cumplen las normas sanitarias y de bioseguridad, seguridad industrial y de salud ocupacional y manejo de seres vivos, de acuerdo con la normativa vigente.	D	9,0	1,94%	0,1746
139	Descripción y uso de los talleres, laboratorios, equipos, medios audiovisuales, sitios de práctica, estaciones y granjas experimentales, escenarios de simulación virtual, entre otros, para el óptimo desarrollo de la actividad docente, investigativa y de extensión, según requerimientos del programa.	E-D	8,5	1,94%	0,1649
140	Número de convenios con centros, instituciones, empresas u organizaciones, que faciliten el uso de otros recursos y escenarios de enseñanza, aprendizaje, investigación y creación artística y cultural, por parte de la comunidad académica.	D	8,0	1,94%	0,1552
142	Apreciación de profesores y estudiantes del programa sobre la capacidad, disponibilidad, dotación y utilización de laboratorios, talleres, ayudas audiovisuales y campos de práctica, entre otros recursos de apoyo docente.	A	7,5	1,94%	0,1457
Total Factor 4: PROCESOS ACADÉMICOS				Calificación	8.2
Gradación de calidad: Cumple en Alto Grado.					
Cualificación de Autoevaluación: Fortaleza					

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, este Factor cumple en alto grado y representa una fortaleza para el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás

18.2.2 Conclusiones Factor 4. Procesos Académicos

El Programa de Ingeniería Civil, en el marco de la misión institucional de la Universidad Santo Tomás se inspira en el pensamiento humanista cristiano de Santo Tomás de Aquino y asume el principio tomista de la búsqueda de la verdad, que conlleva a la interdisciplinariedad y a la integralidad y que le permite elaborar una cosmovisión que da sentido a la realidad, a establecer relaciones con sus semejantes; y se orienta a la comprensión y transformación de dicha realidad social.

En este sentido el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás se compromete a formar científica, técnica y humanísticamente profesionales competentes e idóneos en el campo de la Ingeniería Civil, con una conciencia clara de sus responsabilidades, para asumir y desempeñar con honestidad y competencia los cargos y obligaciones específicas de la profesión y aportar su acción transformadora en todos los niveles de la sociedad

Acorde con el PEI, el Programa de Ingeniería Civil ha optado por un modelo pedagógico que refleja la naturaleza de la USTA como universidad de estudios generales, lo cual implica un modo de ser, un modo de obrar, un modo de hacer, un modo de pensar y de responder a las necesidades del entorno, desde una visión de totalidad, sentido universalista, y de convergencia de saberes y de diálogo múltiple. Así, en los propósitos de formación el Programa comprende cuatro dimensiones: el comprender (visión racional estructurada), el obrar (acción conforme a valores éticos), el hacer (acción transformadora y productora) y el comunicar (interacción a través de los diferentes lenguajes). En consecuencia, el Programa de Ingeniería Civil enmarca su desarrollo curricular (y por ende la revisión y actualización curricular que se adelanta) en el Modelo Pedagógico Institucional siguiendo sus orientaciones pedagógicas y curriculares, adaptándolas al desarrollo disciplinar y fijándose como meta la formación de ingenieros civiles idóneos en las áreas disciplinares, con formación integral humanista y su compromiso social con sentido crítico, creativo y ético.

En este orden de ideas, el Modelo Educativo Pedagógico Institucional se presenta como una estructura dinámica y como una totalidad formativa que abarca los procesos de enseñanza-aprendizaje, docencia, investigación y proyección social. Centra su discurso en el enfoque problematizador para la consecución de currículos pertinentes y desarrolla, junto con la Política Curricular, los criterios contextuales que orientan los lineamientos para la revisión y actualización de diseños curriculares.

Respecto a la calidad e integralidad del currículo, la comunidad académica del Programa evidencia que este aspecto es una fortaleza (calificación de 8.2 – cumple en alto grado-) y refleja

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

el esfuerzo que desde la gestión del Programa se ha venido haciendo para mejorar los aspectos académicos en coherencia con las tendencias curriculares de la Ingeniería Civil a nivel nacional e internacional.

El desarrollo de los exámenes Saber Pro que plantea pruebas genéricas y específicas varía las competencias que evalúa en cada oportunidad, así como la periodicidad de la aplicación del examen, lo cual impide correlacionar la evolución en el desempeño de los estudiantes. En el periodo 2012 – 2015, en promedio 40 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil, presentaron la prueba en cada oportunidad.

El promedio y resultados consolidados de la prueba genérica Saber Pro de los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil indica que entre los años 2012 y 2015 los puntajes de la evaluación por competencias oscilan entre 9.75 y 11.21, de lo cual se infiere que los resultados obtenidos reflejan el menor valor para la competencia “Comunicación Escrita” y el más alto para las competencias “Lectura Crítica” y “Razonamiento Cuantitativo”, producto ello de que el ejercicio disciplinar se orienta más al Razonamiento Cuantitativo. Por otra parte, el promedio general de la calificación de todas las competencias genéricas es de 10.44 siendo la más alta la correspondiente al segundo idioma “inglés” con 10.69.

Para los años 2014 y 2015 los resultados de las pruebas específicas ubican a cerca de la tercera parte de los estudiantes en el quintil V para “Diseño de Obras de Infraestructura”; para “Formulación de Proyectos de Ingeniería” es del orden del 40%; y para “Pensamiento Científico - Ciencias Físicas” es de cerca del 30%.

En el Plan de Mejoramiento del Programa se involucra el análisis y reflexión de estos resultados para consolidar el logro de las competencias a través de las diferentes prácticas pedagógicas y didácticas de los espacios académicos del Plan de Estudios.

La flexibilidad del currículo es una Característica que representa una fortaleza para el Programa ya que en el Proceso de Autoevaluación los evaluadores la calificaron con 8.3. En coherencia con las políticas institucionales sobre flexibilidad curricular el Programa de Ingeniería Civil busca atender las necesidades, afinidades e inclinaciones de los estudiantes, facilitándoles profundizar temáticas de su interés; es, por tanto, uno de los factores esenciales de la autonomía del estudiante. En el Plan de Estudios vigente el Componente Obligatorio alcanza el 82.9% y el Componente Flexible es el 17.1% y la flexibilidad en la Formación Profesional alcanza el 81,5%.

La interdisciplinariedad es una Característica que requiere mayor socialización en el Programa sin perjuicio de las acciones de mejoras que se pueden seguir realizando ya que la Universidad mediante su política curricular contempla espacios de trabajo interdisciplinario ofrecidos por dependencias como Pastoral, Bienestar Universitario, Departamento de Ciencias básicas y el de Humanidades, así como el instituto de idiomas. En estos espacios, los estudiantes de diversas disciplinas pueden darse cita para desarrollar objetivos de aprendizaje en conjunto. En este sentido, se debe tener en cuenta que el Plan de Estudios cuenta con los componentes obligatorio y flexible. Además, en el componente flexible, el estudiante tiene la posibilidad de optar por

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

espacios académicos de su interés y acorde a sus propósitos personales; para ello, cuenta con una serie de 17 cátedras opcionales electivas que puede seleccionar dentro del mismo Programa u otro y se cuenta con estrategias que fomentan la interdisciplinariedad tales como: fortalecer el área de construcción - económico-administrativa con tres espacios académicos en el campo administrativo, económico y empresarial (Liderazgo y Comunicación, Economía y Contabilidad y Formulación y Evaluación de Proyectos); Fomentar el desarrollo Integral mediante cátedras humanistas, formación básica en área deportiva y conversatorios y seminarios; formación en un segundo idioma (inglés preferencialmente) el estudiante puede escoger entre los cursos de Francés, Alemán, Mandarín; y trabajo inter-Facultades considerando la titulación mediante la vinculación con una especialización en cualquiera de las Facultades de la Universidad.

Los lineamientos curriculares para los programas académicos en la Universidad están definidos institucionalmente en el Modelo Educativo Pedagógico Institucional, por tanto, el Programa de Ingeniería Civil fundamenta su acción pedagógica en los lineamientos de la pedagogía tomista, que entiende la educación como un proceso intencional y voluntario mediante el cual el ser humano se desarrolla hacia la perfección de su propio ser y búsqueda de la felicidad. Esta acción educativa, permite al ingeniero civil tomasino ser experto en definir problemáticas y generar soluciones que respondan a las necesidades detectadas.

En el Programa de Ingeniería Civil, el aprendizaje autónomo se orienta al aprendizaje significativo en parte mediante las prácticas, talleres, proyectos, laboratorios y trabajos de grado. Las estrategias de aprendizaje colaborativo, se implementan, presencialmente y en línea, mediante espacios académicos, trabajos en grupo, foros, conversatorios e investigación, entre otros.

La Política Curricular en la Universidad Santo Tomás se fundamenta en los siguientes principios que dinamizan el proceso enseñanza-aprendizaje: autonomía, ética, libertad, pertenencia, universalidad, pensamiento crítico, diálogo, democracia, flexibilización, inter y transdisciplinariedad y pertinencia. El Programa de Ingeniería Civil despliega estos principios en el desarrollo de cada uno de sus espacios académicos (ejercicios, talleres, desarrollo de prácticas, trabajos en grupo, seminarios, conversatorios y realización de trabajos y proyectos entre otros).

Durante los últimos 5 años se ha venido implementando el uso de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) en los espacios académicos, como una estrategia pedagógica y didáctica de apoyo al desarrollo del trabajo independiente (autónomo) del estudiante; el Programa de Ingeniería Civil con la orientación de la Oficina de Educación Virtual de la UDCFD, hace seguimiento al uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en los espacios académicos del Programa, como herramienta indicadora del uso de esta estrategia por parte de los estudiantes. Los resultados de este seguimiento establecen que el 72% de los espacios académicos del Programa usan esta estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje (a nivel de la División de Ingenierías este porcentaje es del 84%); estas mismas estadísticas establecen que el 28% hacen un uso insuficiente de las mismas y de los que hacen uso el mayor porcentaje está en el nivel de uso medio.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

En lo referente a la aplicación de las diferentes estrategias de acompañamiento académico estudiantil y los resultados en la tasa de deserción, las estadísticas indican una disminución de la misma, ya que del 2012 al 2016 pasó de 13.9% a 10.0%, que representa una reducción promedio interanual del orden del 1%.

Con respecto al crecimiento de la población estudiantil, las estadísticas reflejan un crecimiento intersemestral promedio de 4.5% en el periodo 2012-2016, pasando de 469 a 681 estudiantes matriculados.

La comunidad académica percibe la existencia de criterios y políticas de evaluación, las formas de evaluación y su posterior retroalimentación como una fortaleza del Programa. Esta calificación (8.8) se debe en parte a que la Institución cuenta con un modelo pedagógico definido y socializado; además porque todos los docentes han participado de espacios en donde se les capacita sobre el modelo pedagógico. Por otra parte, el PEP y los Syllabus expresan las formas y criterios generales de evaluación de los estudiantes, los cuales se comparte con los mismos.

El sistema de evaluación de los estudiantes involucra una serie de aspectos que en su conjunto obtuvieron una calificación de 8.8, lo cual indica que esta característica es una fortaleza para el Programa. Esto se fundamenta en un conjunto de acciones que se han desarrollado en los últimos cuatro años para mejorar el proceso de evaluación y retroalimentación. Se destacan 1) la aplicación del formato de seguimiento de Reporte de Cortes, 2) La socialización de resultados en reuniones de área para dar parte del rendimiento académico de los estudiantes, 3) La descripción de las formas de evaluación en los syllabus y PEP del Programa 4) Sistema de alertas tempranas para activar el acompañamiento de estudiantes que requieran atención especial. En el marco del sistema de gestión de calidad, se tiene establecido un formato para que los docentes apoyen en identificar las causas del bajo rendimiento académico y así tomar las estrategias más adecuadas para su proceso de formación.

El trabajo de los estudiantes es una característica que fue calificada como una fortaleza del Programa que se ha esforzado en elevar la calidad de la producción académica de los estudiantes a partir del desarrollo de las competencias planteadas en los Syllabus. Por otra parte, la Institución ha puesto a disposición de la academia mejores espacios de biblioteca para el estudio y la consulta, y se ha incrementado el acervo bibliográfico disciplinar. En todos los espacios académicos del Programa, se busca aplicar ejercicios que requieran de lecto-escritura en inglés y español.

Un aspecto importante del desarrollo académico del Programa, tiene que ver con el trabajo de grado que los estudiantes deben presentar, cuya finalidad es integrar las competencias y conocimientos alcanzados por ellos en su proceso formativo de las funciones sustantivas de la Universidad. Esa integración se logra a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, de los procesos de investigación formativa y aplicada y de los proyectos desarrollados para dar soluciones a problemáticas de las comunidades vulnerables.

Evidencia de lo anterior, es que de las opciones de trabajo de grado que se brindan a los

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

estudiantes, es que para el periodo 2012-2016 cerca del 30% optó por una pasantía de aplicación disciplinar; el 11% obtuvo su grado automático por alto rendimiento académico; el 9% por trabajos investigativos; en proyectos de proyección social la escogencia fue del 4% en trabajo social y el 5% en emprendimiento; el resto de opciones de grado se distribuyen entre monografía (13%) y proyecto de grado (18%) cuyas temáticas se desarrollan en las tres funciones sustantivas.

El proceso de autoevaluación es la herramienta de la verificación del cumplimiento de requisitos que hacen que el Programa se constituya como uno de alta calidad. Por ello, se convocan a todos los actores de la comunidad académica del Programa, para que evidencien las fortalezas y oportunidades de mejora del mismo. A partir de este diagnóstico, se genera el mejoramiento de las funciones académicas y administrativas del Programa, resultado de lo cual en el Proceso de Autoevaluación del 2012 la participación de estudiantes fue del 72.5% y en el del 2016 fue del 85%. Con respecto al Plan de Mejoramiento 2012-2018, el porcentaje de avance a 2016 fue del 82,6% que corresponde a 4 de los 6 años programados, lo cual significa un avance equivalente de más del 90%.

Al igual que en la Autoevaluación 2012, en orden a definir las actividades que reclaman mejoramiento, se seleccionaron los indicadores evaluados en el Proceso de Autoevaluación 2016 con calificación igual o inferior a 7.5/10.0. Con respecto a lo anterior vale la pena anotar que en la Autoevaluación 2016 solo el 22.3% de los indicadores evaluados requieren acciones de mejoramiento mientras que en la del 2012 este porcentaje representaba casi el 48%.

Resultado del ejercicio de Autoevaluación 2016 es el Plan de Mejoramiento 2017-2023, que se adelantó mediante un trabajo colaborativo y participativo, y contiene 48 acciones de mejora clasificadas de acuerdo con las líneas de acción del Plan Integral Multicampus (PIM).

La proyección social es, por una parte, la formación en el compromiso social de su ejercicio profesional que los estudiantes de la Universidad deben tener y por la otra, la intervención o impacto social que tiene la Universidad en su entorno. Así, la proyección social hace evidente la relación de la Universidad con la empresa, la sociedad y el Estado de diversas formas y en distintos niveles y dimensiones, desde los diferentes programas e instancias académicas y a través de los centros de proyección social debidamente organizados y articulados con la vida académica. En los años 2015-2016 se han adelantado 11 proyectos en condiciones de vulnerabilidad en las zonas de Cazucá, Suba, Chipaque, Chapinero, Cundinamarca, Boyacá, entre otras. En lo que tiene que ver con la extensión, se han desarrollado cursos de capacitación para auxiliares de topografía en la zona de Cazucá, diplomado en estructuras en Guadua con la Universidad Politécnica de Pereira, Diplomado en Proyectos Inmobiliarios con la Universidad Politécnica de Valencia, curso de suelos parcialmente saturados Universidad Nacional de Colombia y curso virtual de capacitación EADIC Escuela Técnica Especializada en Ingeniería, Arquitectura, Tecnología y Construcción. Universidad Rey Juan Carlos.

Para apoyar el desarrollo del aprendizaje autónomo la Biblioteca de la Universidad ofrece para consulta de los estudiantes del Programa aproximadamente 6,500 títulos en físico referidos a Ciencias Básicas y aspectos disciplinares, además de los servicios de Hemeroteca con 24.494

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

títulos y facilidades de acceso a revistas y libros electrónicos con 131 títulos, 39 bases de datos y consultas en línea en las redes de bibliotecas a las cuales está adscrita la biblioteca central de la USTA. Por otra parte, se dispone para consulta de 15.955 trabajos de grado generados por los estudiantes. Para facilitar el aprendizaje autónomo, autorregulado y reflexivo, se ofrecen medios bibliográficos y tecnológicos, recursos físicos de aulas presenciales y virtuales, así como conexión a internet y un suficiente número de puntos de acceso inalámbrico WIFI.

Las 4 bibliotecas de Bogotá contienen un amplio material bibliográfico que corresponde a los diferentes programas académicos para su consulta en las salas de lectura de la biblioteca o a domicilio; en estas se tiene acceso a 81.480 volúmenes de colección general, a 24.494 títulos en Hemeroteca, a 39 bases de datos multidisciplinarias, especializadas, a 4 revistas electrónicas y 127 libros electrónicos para consulta de los usuarios. En la Colección de Referencia hay disponibles 5.931 títulos, que proporciona al estudiante una información rápida y concisa mediante consulta de diccionarios, enciclopedias y manuales. Esta sala conserva 15.955 trabajos de grado en microfichas y CD'S.

La biblioteca presta servicios de consulta de catálogo en línea, préstamo de cubículos para trabajo en grupo, bibliografía especializada, consulta de material bibliográfico en la sala de lectura, servicio de fotocopia, préstamo interbibliotecario, canje nacional e internacional, boletín de alerta y préstamo a domicilio, cartas de presentación y difusión de información, diseminación selectiva de la Información. La Universidad tiene convenios interbibliotecarios con: 31 universidades, 14 corporaciones, 17 fundaciones, 9 instituciones, 15 escuelas, 2 centros, 2 ministerios, 2 secretarías y 7 referidos de diverso orden. Igualmente, brinda asesoría en temas de derechos de autor y ofrece capacitación en la herramienta "Refworks", a través de la cual se gestiona el uso de las referencias bibliográficas que son objeto de consulta. Asimismo, se tiene acceso a las bibliotecas virtuales con los mismos datos de autenticación del Sistema Académico SAC

Los sistemas de información de la Universidad, de los cuales el Programa de Ingeniería Civil se beneficia directamente, son: el Sistema Académico, el Sistema Administrativo Financiero, el Sistema de Biblioteca, el Sistema de evaluación docente, el Sistema de control de acceso, el Sistema para gestión de eventos, el Sistema para gestión citas consultorio psicológico, el Sistema para gestión de casos del consultorio jurídico, el Sistema de Encuestas de Autoevaluación, el Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación, el Sistema Reconocimiento, Sugerencias y Quejas (RSQ) y el Sistema para la gestión de información de egresados. Se cuenta además con los servicios de Correo Electrónico, Portal WEB, gestión de revistas, apoyo plataforma virtual y telefonía.

En la sede Bogotá y VUAD se tienen 680 equipos informáticos, 51 de los cuales son de apoyo docente, 90 canales de datos local e internet de 486 Mb, 26 salas de cómputo, 12 de las cuales están en la sede donde funciona el Programa de Ingeniería Civil, 48 aplicaciones académicas y administrativas y 451 equipos audio audiovisuales que apoyan el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se cuenta con granjas de servidores tipo Rack y Blade (cuchilla) y unidades de almacenamiento robustas, distribuidas en 6 centros de datos que se ubican en las diferentes sedes y seccionales y

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

redes de intranet e internet de datos y académicas a través de canales de fibra óptica con una capacidad de 1.000 Mbps para datos y de 320 Mbps para internet en la sede principal, donde funciona el Programa de Ingeniería Civil. Para la red de datos la Universidad tiene interconectadas sus sedes a través de enlaces WAN con canales de datos MPLS de 60 Mbps entre las ciudades de Bogotá-Tunja, de 10 Mbps entre Bogotá-Medellín, de 20 Mbps entre Bogotá-Villavicencio y de 20 Mbps entre Bogotá-Bucaramanga; en Bogotá se interconecta el Campus San Alberto Magno con un canal de datos de 10 Mbps, el edificio Aquinate con un canal de datos de 10 Mbps, la sede Norte edificio VUAD con un canal de datos de 10 Mbps, la sede Consultorios Jurídicos y secretaría académica VUAD con un canal de datos de 10 Mbps, la sede edificio Dr. Angélico se conecta con un canal de datos de 110 Mbps; todos estos canales convergen en la calle 51 con una capacidad de 1.000 Mbps.

La red local cuenta con el 100 % de sus equipos conectados bajo el estándar internacional IEEE 802.3, es decir, un nivel de administración, un nivel de distribución y uno de acceso. Los dispositivos que componen la red garantizan una velocidad de transmisión de datos que está entre 1 y 10 gigabytes.

Para el servicio de la comunidad universitaria en cada sede y seccional, se tiene una red robusta de conexión inalámbrica (WIFI), que permite atender una alta demanda de usuarios concurrentes garantizando la consulta a los sistemas de información, redes sociales, servicios de internet e investigación académica.

En resumen, el Sistema de TIC en la Universidad Santo Tomás ha ido creciendo de una forma adecuada para atender las necesidades de la comunidad tomasino y la demanda de la Acreditación Multicampus que exige mayor interconectividad en USTA Colombia.

El Programa de Ingeniería Civil se preocupó desde sus comienzos por organizar y fortalecer una infraestructura de laboratorio apropiada para formar ingenieros con un soporte técnico de prueba y experimentación que les permitiera manejar los materiales corrientes de la construcción e incursionar en el conocimiento de nuevas propuestas. Por ello, la Universidad Santo Tomás ha actualizado y ampliado su infraestructura de laboratorios, construyendo en 1970 un edificio de 623 metros cuadrados de área y en el año 2006, inaugurando el nuevo edificio “Ángel Calatayud”, contando en la actualidad con cerca de 2,000 metros cuadrados de área para laboratorios, en los últimos 5 años; la inversión más importante en la infraestructura de la sede central se refiere al reforzamiento estructural del edificio de laboratorios, así como la compra de equipos especializados para , entre otros.

Los laboratorios que tiene el Programa de Ingeniería Civil son: de concretos-ensayos mecánicos, de hidráulica, de suelos y hormigón, de metrología, de física mecánica, de física eléctrica, de química-tratamiento de aguas, de topografía, de fotogrametría y de tratamientos térmicos. Igualmente, dispone de un taller de máquinas herramientas. En resumen, los laboratorios del Programa de Ingeniería Civil han tenido un mejoramiento en los últimos 5 años que se ve reflejado en la dotación y la infraestructura hasta el punto de llegar a 10 laboratorios con 244 puestos de trabajo que permiten atender en forma adecuada los requerimientos académicos del

Programa.

18.2.3 Juicio de Valor Factor 4. Procesos Académicos.

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
Juicio valorativo del Factor El Programa de Ingeniería Civil, en el marco de la misión institucional de la Universidad Santo Tomás se inspira en el pensamiento humanista cristiano de Santo Tomás de Aquino y asume el principio tomista de la búsqueda de la verdad, que conlleva a la interdisciplinariedad y a la integralidad y que le permite elaborar una cosmovisión que da sentido a la realidad, a establecer relaciones con sus semejantes; y se orienta a la comprensión y transformación de dicha realidad social. En este sentido el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás se compromete a formar científica, técnica y humanísticamente profesionales competentes e idóneos en el campo de la Ingeniería Civil, con una conciencia clara de sus responsabilidades, para asumir y desempeñar con honestidad y competencia los cargos y obligaciones específicas de la profesión y aportar su acción transformadora en todos los niveles de la sociedad. Es a través de los procesos académicos como el Programa cumple su objetivo de formación disciplinar e integral, así como los complementarios que les permite a los estudiantes desarrollar todas las dimensiones de la vida humana. En este orden de ideas, el Modelo Educativo Pedagógico Institucional se presenta como una estructura dinámica y como una totalidad formativa que abarca los procesos de enseñanza-aprendizaje, docencia, investigación y proyección social. Centra su discurso en el enfoque problematizador para la consecución de currículos pertinentes y desarrolla, junto con la Política Curricular, los criterios contextuales que orientan los lineamientos para la revisión y actualización de diseños curriculares. El Programa de Ingeniería Civil enmarca su desarrollo curricular (y por ende la revisión y actualización curricular que se adelanta) en el Modelo Educativo Pedagógico Institucional siguiendo sus orientaciones pedagógicas y curriculares, adaptándolas al desarrollo disciplinar y fijándose como meta la formación de ingenieros civiles idóneos en las áreas disciplinares, con formación integral humanista y su compromiso social con sentido crítico, creativo y ético. Respecto a la calidad e integralidad del currículo, la comunidad académica del Programa evidencia que este aspecto es una fortaleza (calificación de 8.2 – cumple en alto grado-) y refleja el esfuerzo que desde la gestión del Programa se ha venido haciendo para mejorar los aspectos académicos en coherencia con las tendencias curriculares de la Ingeniería Civil a nivel nacional e	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa. internacional. El desarrollo de los exámenes Saber Pro que plantea pruebas genéricas y específicas varía las competencias que evalúa en cada oportunidad, así como la periodicidad de la aplicación del examen, lo cual impide correlacionar la evolución en el desempeño de los estudiantes. En el periodo 2012 – 2015, en promedio 40 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil, presentaron la prueba en cada oportunidad. El promedio y resultados consolidados de la prueba genérica Saber Pro de los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil indica que entre los años 2012 y 2015 los puntajes de la evaluación por competencias oscilan entre 9.75 y 11.21, de lo cual se infiere que los resultados obtenidos reflejan el menor valor para la competencia “Comunicación Escrita” y el más alto para las competencias “Lectura Crítica” y “Razonamiento Cuantitativo”, producto ello de que el ejercicio disciplinar se orienta más al Razonamiento Cuantitativo. Por otra parte, el promedio general de la calificación de todas las competencias genéricas es de 10.44 siendo la más alta la correspondiente el segundo idioma “inglés” con 10.69. Para los años 2014 y 2015 los resultados de las pruebas específicas ubican a cerca de la tercera parte de los estudiantes en el quintil V para “Diseño de Obras de Infraestructura”; para “Formulación de Proyectos de Ingeniería” es del orden del 40%; y para “Pensamiento Científico - Ciencias Físicas” es de cerca del 30%. En el Plan de Mejoramiento del Programa se involucra el análisis y reflexión de estos resultados para consolidar el logro de las competencias a través de las diferentes prácticas pedagógicas y didácticas de los espacios académicos del Plan de Estudios. Esta Característica fue calificada por la comunidad académica en la Autoevaluación del 2012 con 8.7 valorando 5 indicadores; en la Autoevaluación del 2016 la integralidad del currículo obtuvo una calificación de 8.2 lo cual indica que se cumple en alto grado, representando ambas una fortaleza para el Programa. Los Pares Académicos la calificaron con 8.6 en la evaluación del 2013, reconociendo la importancia institucional de la formación integral. La flexibilidad del currículo es una Característica que representa una fortaleza para el Programa ya que en el Proceso de Autoevaluación los evaluadores la calificaron con 8.3. En coherencia con las políticas institucionales sobre flexibilidad curricular el Programa de Ingeniería Civil busca atender las necesidades, afinidades e inclinaciones de los estudiantes, facilitándoles profundizar temáticas de su interés; es, por tanto, uno de los factores esenciales de la autonomía del estudiante. En el Plan de Estudios vigente el Componente Obligatorio alcanza el 82.9% y el Componente Flexible es el 17.1% y la flexibilidad en la Formación Profesional alcanza el 81,5%.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
En el proceso de autoevaluación del 2012, la flexibilidad curricular obtuvo una calificación de 8.5 y se evaluaron 5 indicadores, en el 2013 fue calificada por los Pares Académicos con 8.0 y reconocieron que el índice de flexibilidad del currículo es de 16.5%, recomendando facilitar el doble programa y aumentar de la formación integral y el tiempo de trabajo independiente; en la del 2016 fue calificada con 8.3 y se evaluaron 7 indicadores, ambas con un cumplimiento en alto grado y representan una fortaleza para el Programa. La interdisciplinariedad es una Característica que requiere mayor socialización en el Programa sin perjuicio de las acciones de mejora que se pueden seguir realizando ya que la Universidad mediante su política curricular contempla espacios de trabajo interdisciplinario ofrecidos por dependencias como Pastoral, Bienestar Universitario, Departamento de Ciencias básicas y el de Humanidades, así como el instituto de idiomas. En estos espacios, los estudiantes de diversas disciplinas pueden darse cita para desarrollar objetivos de aprendizaje en conjunto. En este sentido, se debe tener en cuenta que el Plan de Estudios cuenta con los componentes obligatorio y flexible. Además, en el componente flexible, el estudiante tiene la posibilidad de optar por espacios académicos de su interés y acorde a sus propósitos personales; para ello, cuenta con una serie de 17 cátedras opcionales electivas que puede seleccionar dentro del mismo Programa u otro y se cuenta con estrategias que fomentan la interdisciplinariedad tales como: fortalecer el área de construcción - económico-administrativa con tres espacios académicos en el campo administrativo, económico y empresarial (Liderazgo y Comunicación, Economía y Contabilidad y Formulación y Evaluación de Proyectos); Fomentar el desarrollo Integral mediante cátedras humanistas, formación básica en área deportiva y conversatorios y seminarios; formación en un segundo idioma (inglés preferencialmente) el estudiante puede escoger entre los cursos de Francés, Alemán, Mandarín; y trabajo inter-Facultades considerando la titulación mediante la vinculación con una especialización en cualquiera de las Facultades de la Universidad. Los Pares Académicos en la evaluación del 2013 la calificaron con 8.0 y destacan la existencia de espacios con la posibilidad de desarrollo interdisciplinario como es el caso de la formación integral recomendando el fortalecimiento del manejo de la bibliografía en inglés. El Programa de Ingeniería Civil mantiene la condición de cumplimiento en alto grado al tener una calificación de 8.7 en el 2012 y de 8.9 en el 2016, lo que representa una fortaleza para el Programa. En el Programa de Ingeniería Civil, el aprendizaje autónomo se orienta al aprendizaje significativo en parte mediante las prácticas, talleres, proyectos, laboratorios y trabajos de grado. Las estrategias de aprendizaje colaborativo, se implementan, presencialmente y en línea, mediante espacios académicos, trabajos en grupo, foros, conversatorios e investigación, entre otros.	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa. Los lineamientos curriculares para los programas académicos en la Universidad están definidos institucionalmente en el Modelo Educativo Pedagógico Institucional, por tanto, el Programa de Ingeniería Civil fundamenta su acción pedagógica en los lineamientos de la pedagogía tomista, que entiende la educación como un proceso intencional y voluntario mediante el cual el ser humano se desarrolla hacia la perfección de su propio ser y búsqueda de la felicidad. Esta acción educativa, permite al ingeniero civil tomasino ser experto en definir problemáticas y generar soluciones que respondan a las necesidades detectadas. La Política Curricular en la Universidad Santo Tomás se fundamenta en los siguientes principios que dinamizan el proceso enseñanza-aprendizaje: autonomía, ética, libertad, pertenencia, universalidad, pensamiento crítico, diálogo, democracia, flexibilización, ínter y transdisciplinariedad y pertinencia. El Programa de Ingeniería Civil despliega estos principios en el desarrollo de cada uno de sus espacios académicos (ejercicios, talleres, desarrollo de prácticas, trabajos en grupo, seminarios, conversatorios y realización de trabajos y proyectos entre otros). Durante los últimos 5 años se ha venido implementando el uso de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) en los espacios académicos, como una estrategia pedagógica y didáctica de apoyo al desarrollo del trabajo independiente (autónomo) del estudiante; el Programa de Ingeniería Civil con la orientación de la Oficina de Educación Virtual de la UDCFD, hace seguimiento al uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en los espacios académicos del Programa, como herramienta indicadora del uso de esta estrategia por parte de los estudiantes. Los resultados de este seguimiento establecen que el 72% de los espacios académicos del Programa usan esta estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje (a nivel de la División de Ingenierías este porcentaje es del 84%); estas mismas estadísticas establecen que el 28% hacen un uso insuficiente de las mismas y de los que hacen uso el mayor porcentaje está en el nivel de uso medio. En lo referente a la aplicación de las diferentes estrategias de acompañamiento académico estudiantil y los resultados en la tasa de deserción, las estadísticas indican una disminución de la misma, ya que del 2012 al 2016 pasó de 13.9% a 10.0%, que representa una reducción promedio interanual del orden del 1%. Con respecto al crecimiento de la población estudiantil, las estadísticas reflejan un crecimiento intersemestral promedio de 4.5% en el periodo 2012-2016, pasando de 469 a 681 estudiantes matriculados. En el 2016 las estrategias de enseñanza aprendizaje se evaluaron con base en 11 indicadores que buscan describir y analizar los métodos de enseñanza y aprendizaje y las estrategias de seguimiento y actualización, obtuvo una calificación de 8.2 (cumple en alto grado). En el 2012 la calificación de la Característica “Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje” fue de 8.8 (cumple

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
en alto grado) y se evaluó con 5 indicadores. Los Pares académicos en el 2013 la calificaron con 8.6 reconociendo la necesidad de fortalecer la implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje. La comunidad académica percibe la existencia de criterios y políticas de evaluación, las formas de evaluación y su posterior retroalimentación como una fortaleza del Programa. Esta calificación (8.8) se debe en parte a que la Institución cuenta con un modelo pedagógico definido y socializado; además porque todos los docentes han participado de espacios en donde se les capacita sobre el modelo pedagógico. Por otra parte, el PEP y los Syllabus expresan las formas y criterios generales de evaluación de los estudiantes, los cuales se comparte con los mismos. El sistema de evaluación de los estudiantes involucra una serie de aspectos que en su conjunto obtuvieron una calificación de 8.8, lo cual indica que esta característica es una fortaleza para el Programa. Esto se fundamenta en un conjunto de acciones que se han desarrollado en los últimos cuatro años para mejorar el proceso de evaluación y retroalimentación. Se destacan 1) la aplicación del formato de seguimiento de Reporte de Cortes, 2) La socialización de resultados en reuniones de área para dar parte del rendimiento académico de los estudiantes, 3) La descripción de las formas de evaluación en los syllabus y PEP del Programa 4) Sistema de alertas tempranas para activar el acompañamiento de estudiantes que requieran atención especial. En el marco del sistema de gestión de calidad, se tiene establecido un formato para que los docentes apoyen en identificar las causas del bajo rendimiento académico y así tomar las estrategias más adecuadas para su proceso de formación. En el proceso de autoevaluación del 2012 el “Sistema de Evaluación de Estudiantes” fue calificado con 7.8 (4 indicadores) y los Pares Académicos la calificaron con 8.2, reconociendo que los sistemas de evaluación son coherentes con el proceso de enseñanza-aprendizaje y que están reglamentados con principios de equidad y transparencia. En la Autoevaluación del 2016 este aspecto fue calificado con 8.8 (6 indicadores) lo cual representa un cumplimiento en alto grado y una fortaleza para el Programa. El trabajo de los estudiantes es una característica que fue calificada como una fortaleza del Programa que se ha esforzado en elevar la calidad de la producción académica de los estudiantes a partir del desarrollo de las competencias planteadas en los Syllabus. Por otra parte, la Institución ha puesto a disposición de la academia mejores espacios de biblioteca para el estudio y la consulta, y se ha incrementado el acervo bibliográfico disciplinar. En todos los espacios académicos del Programa, se busca aplicar ejercicios que requieran de lecto-escritura en inglés y español. Un aspecto importante del desarrollo académico del Programa, tiene que ver con el trabajo de	

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
grado que los estudiantes deben presentar, cuya finalidad es integrar las competencias y conocimientos alcanzados por ellos en su proceso formativo de las funciones sustantivas de la Universidad. Esa integración se logra a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, de los procesos de investigación formativa y aplicada y de los proyectos desarrollados para dar soluciones a problemáticas de las comunidades vulnerables. Evidencia de lo anterior, es que de las opciones de trabajo de grado que se brindan a los estudiantes, es que para el periodo 2012-2016 cerca del 30% optó por una pasantía de aplicación disciplinar; el 11% obtuvo su grado automático por alto rendimiento académico; el 9% por trabajos investigativos; en proyectos de proyección social la escogencia fue del 4% en trabajo social y el 5% en emprendimiento; el resto de opciones de grado se distribuyen entre monografía (13%) y proyecto de grado (18%) cuyas temáticas se desarrollan en las tres funciones sustantivas. La evaluación de esta Característica interpreta la consolidación de la orientación disciplinar de los trabajos de los estudiantes ya que en la Autoevaluación del 2012 fue de 7.0 (3 indicadores), en el 2013 los Pares Académicos la calificaron con 8.0 y reconocen la aplicación de los conceptos en los trabajos adelantados y la posibilidad de realizar doble programa y 9.1 en la del 2016 (3 indicadores) que se cumple plenamente y es una fortaleza para el Programa. El proceso de autoevaluación es la herramienta de la verificación del cumplimiento de requisitos que hacen que el Programa se constituya como uno de alta calidad. Por ello, se convocan a todos los actores de la comunidad académica del Programa, para que evidencien las fortalezas y oportunidades de mejora del mismo. A partir de este diagnóstico, se genera el mejoramiento de las funciones académicas y administrativas del Programa, resultado de lo cual en el Proceso de Autoevaluación del 2012 la participación de estudiantes fue del 72.5% y en el del 2016 fue del 85%. Con respecto al Plan de Mejoramiento 2012-2018, el porcentaje de avance a 2016 fue del 82,6% que corresponde a 4 de los 6 años programados, lo cual significa un avance equivalente de más del 90%. Al igual que en la Autoevaluación 2012, en orden a definir las actividades que reclaman mejoramiento, se seleccionaron los indicadores evaluados en el Proceso de Autoevaluación 2016 con calificación igual o inferior a 7.5/10.0. Con respecto a lo anterior vale la pena anotar que en la Autoevaluación 2016 solo el 22.3% de los indicadores evaluados requieren acciones de mejoramiento mientras que en la del 2012 este porcentaje representaba casi el 48%. Resultado del ejercicio de Autoevaluación 2016 es el Plan de Mejoramiento 2017-2023, que se adelantó mediante un trabajo colaborativo y participativo, y contiene 48 acciones de mejora clasificadas de acuerdo con las líneas de acción del Plan Integral Multicampus (PIM). En el proceso de acreditación del 2013, los Pares Académicos reconocieron la transparencia,	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
veracidad y participación en el proceso de autoevaluación, el cual calificaron con 8.4, y que el informe final del proceso reflejaba lo observado durante la visita, así como la importancia que éste tenía para la comunidad académica del Programa. La evaluación de esta Característica interpreta la constante consolidación de la cultura de la Autoevaluación y Autorregulación al interior del Programa ya que en la Autoevaluación del 2012 fue de 8.7 (5 indicadores) y 9.2 en la del 2016 (4 indicadores) con cumplimiento pleno de los objetivos planteados y es una fortaleza para el Programa. La proyección social es, por una parte, la formación en el compromiso social de su ejercicio profesional que los estudiantes de la Universidad deben tener y por la otra, la intervención o impacto social que tiene la Universidad en su entorno. Así, la proyección social hace evidente la relación de la Universidad con la empresa, la sociedad y el Estado de diversas formas y en distintos niveles y dimensiones, desde los diferentes programas e instancias académicas y a través de los centros de proyección social debidamente organizados y articulados con la vida académica. En los años 2015-2016 se han adelantado 11 proyectos en condiciones de vulnerabilidad en las zonas de Cazucá, Suba, Chipaque, Chapinero, Cundinamarca, Boyacá, entre otras. En lo que tiene que ver con la extensión, se han desarrollado cursos de capacitación para auxiliares de topografía en la zona de Cazucá, diplomado en estructuras en Guadua con la Universidad Politécnica de Pereira, Diplomado en Proyectos Inmobiliarios con la Universidad Politécnica de Valencia, curso de suelos parcialmente saturados Universidad Nacional de Colombia y curso virtual de capacitación EADIC Escuela Técnica Especializada en Ingeniería, Arquitectura, Tecnología y Construcción. Universidad Rey Juan Carlos. En el Proceso de Autoevaluación 2016, la calificación obtenida en esta característica fue de 7.0 (6 indicadores), es decir que se cumple en alto grado y que es un aspecto en consolidación; en el proceso de autoevaluación del 2012 se evaluó la Característica “Extensión o Proyección Social” (6 indicadores) que obtuvo una calificación de 7.6 lo que indica que se debe continuar trabajando en forma articulada el desarrollo de la proyección social a través de proyectos pertinentes que deriven en soluciones adecuadas al entorno. Los Pares Académicos calificaron esta característica en el 2013 con 7.6 y reconocieron la necesidad de ampliar la participación del sector externo y los egresados en los proyectos del Programa. Los resultados de esta Característica, conducen a la necesidad de visibilizar más el desarrollo de proyectos que articulen las 3 funciones sustantivas. Para apoyar el desarrollo del aprendizaje autónomo la Biblioteca de la Universidad ofrece para consulta de los estudiantes del Programa aproximadamente 6,500 títulos en físico referidos a Ciencias Básicas y aspectos disciplinares, además de los servicios de Hemeroteca con 24.494 títulos y facilidades de acceso a revistas y libros electrónicos con 131 títulos, 39 bases de datos y consultas en línea en las redes de bibliotecas a las cuales está adscrita la biblioteca central de la	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
USTA. Por otra parte, se dispone para consulta de 15.955 trabajos de grado generados por los estudiantes. Para facilitar el aprendizaje autónomo, autorregulado y reflexivo, se ofrecen medios bibliográficos y tecnológicos, recursos físicos de aulas presenciales y virtuales, así como conexión a internet y un suficiente número de puntos de acceso inalámbrico WIFI. Las 4 bibliotecas de Bogotá contienen un amplio material bibliográfico que corresponde a los diferentes programas académicos para su consulta en las salas de lectura de la biblioteca o a domicilio; en estas se tiene acceso a 81.480 volúmenes de colección general, a 24.494 títulos en Hemeroteca, a 39 bases de datos multidisciplinarias, especializadas, a 4 revistas electrónicas y 127 libros electrónicos para consulta de los usuarios. En la Colección de Referencia hay disponibles 5.931 títulos, que proporciona al estudiante una información rápida y concisa mediante consulta de diccionarios, enciclopedias y manuales. Esta sala conserva 15.955 trabajos de grado en microfichas y CD'S. La biblioteca presta servicios de consulta de catálogo en línea, préstamo de cubículos para trabajo en grupo, bibliografía especializada, consulta de material bibliográfico en la sala de lectura, servicio de fotocopia, préstamo interbibliotecario, canje nacional e internacional, boletín de alerta y préstamo a domicilio, cartas de presentación y difusión de información, diseminación selectiva de la Información. La Universidad tiene convenios interbibliotecarios con: 31 universidades, 14 corporaciones, 17 fundaciones, 9 instituciones, 15 escuelas, 2 centros, 2 ministerios, 2 secretarías y 7 referidos de diverso orden. Igualmente, brinda asesoría en temas de derechos de autor y ofrece capacitación en la herramienta "Refworks", a través de la cual se gestiona el uso de las referencias bibliográficas que son objeto de consulta. Asimismo, se tiene acceso a las bibliotecas virtuales con los mismos datos de autenticación del Sistema Académico SAC En conclusión, la comunidad académica reconoce los esfuerzos de la Institución y del Programa por ejecutar acciones atinentes a la actualización y uso del material bibliográfico y calificó esta Característica con 8.9, (cumple en alto grado), que constituye una fortaleza. En comparación con el proceso de autoevaluación de 2012 en el cual esta Característica obtuvo una calificación de 8.3 se refleja la mejora en este aspecto e indica que se debe continuar con la labor de actualización de los recursos existentes de manera pertinente a los propósitos del Programa. Los Pares Académicos calificaron en el 2013 con 9.0 y sugirieron aumentar la bibliografía en inglés. Los sistemas de información de la Universidad, de los cuales el Programa de Ingeniería Civil se beneficia directamente, son: el Sistema Académico, el Sistema Administrativo Financiero, el Sistema de Biblioteca, el Sistema de evaluación docente, el Sistema de control de acceso, el Sistema para gestión de eventos, el Sistema para gestión citas consultorio psicológico, el Sistema para gestión de casos del consultorio jurídico, el Sistema de Encuestas de Autoevaluación, el Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación, el Sistema Reconocimiento, Sugerencias y	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
Quejas (RSQ) y el Sistema para la gestión de información de egresados. Se cuenta además con los servicios de Correo Electrónico, Portal WEB, gestión de revistas, apoyo plataforma virtual y telefonía. En la sede Bogotá y VUAD se tienen 680 equipos informáticos, 51 de los cuales son de apoyo docente, 90 canales de datos local e internet de 486 Mb, 26 salas de cómputo, 12 de las cuales están en la sede donde funciona el Programa de Ingeniería Civil, 48 aplicaciones académicas y administrativas y 451 equipos audio audiovisuales que apoyan el proceso enseñanza-aprendizaje. Se cuenta con granjas de servidores tipo Rack y Blade (cuchilla) y unidades de almacenamiento robustas, distribuidas en 6 centros de datos que se ubican en las diferentes sedes y seccionales y redes de intranet e internet de datos y académicas a través de canales de fibra óptica con una capacidad de 1.000 Mbps para datos y de 320 Mbps para internet en la sede principal, donde funciona el Programa de Ingeniería Civil. Para la red de datos la Universidad tiene interconectadas sus sedes a través de enlaces WAN con canales de datos MPLS de 60 Mbps entre las ciudades de Bogotá-Tunja, de 10 Mbps entre Bogotá-Medellín, de 20 Mbps entre Bogotá-Villavicencio y de 20 Mbps entre Bogotá-Bucaramanga; en Bogotá se interconecta el Campus San Alberto Magno con un canal de datos de 10 Mbps, el edificio Aquinate con un canal de datos de 10 Mbps, la sede Norte edificio VUAD con un canal de datos de 10 Mbps, la sede Consultorios Jurídicos y secretaría académica VUAD con un canal de datos de 10 Mbps, la sede edificio Dr. Angélico se conecta con un canal de datos de 110 Mbps; todos estos canales convergen en la calle 51 con una capacidad de 1.000 Mbps. La red local cuenta con el 100 % de sus equipos conectados bajo el estándar internacional IEEE 802.3, es decir, un nivel de administración, un nivel de distribución y uno de acceso. Los dispositivos que componen la red garantizan una velocidad de transmisión de datos que está entre 1 y 10 gigabytes. Para el servicio de la comunidad universitaria en cada sede y seccional, se tiene una red robusta de conexión inalámbrica (WIFI), que permite atender una alta demanda de usuarios concurrentes garantizando la consulta a los sistemas de información, redes sociales, servicios de internet e investigación académica. En resumen, el Sistema de TIC en la Universidad Santo Tomás ha ido creciendo de una forma adecuada para atender las necesidades de la comunidad tomasino y la demanda de la Acreditación Multicampus que exige mayor interconectividad en USTA Colombia. La evaluación de esta Característica interpreta la consolidación de las TIC en el medio universitario ya que en la Autoevaluación del 2012 fue de 8.3 (5 indicadores) y 8.5 en la del 2016	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
(6 indicadores), lo que sugiere continuar en el fortalecimiento de los recursos informáticos acorde a la dinámica del entorno y del sector. Los Pares Académicos la calificaron en el 2013 con 9.0 y recomendaron fortalecer su utilización en el proceso enseñanza-aprendizaje. El Programa de Ingeniería Civil se preocupó desde sus comienzos por organizar y fortalecer una infraestructura de laboratorio apropiada para formar ingenieros con un soporte técnico de prueba y experimentación que les permitiera manejar los materiales corrientes de la construcción e incursionar en el conocimiento de nuevas propuestas. Por ello, la Universidad Santo Tomás ha actualizado y ampliado su infraestructura de laboratorios, construyendo en 1970 un edificio de 623 metros cuadrados de área y en el año 2006, inaugurando el nuevo edificio “Ángel Calatayud”, contando en la actualidad con cerca de 2,000 metros cuadrados de área para laboratorios, en los últimos 5 años; la inversión más importante en la infraestructura de la sede central se refiere al reforzamiento estructural del edificio de laboratorios, así como la compra de equipos especializados para , entre otros. Los laboratorios que tiene el Programa de Ingeniería Civil son: de concretos-ensayos mecánicos, de hidráulica, de suelos y hormigón, de metrología, de física mecánica, de física eléctrica, de química-tratamiento de aguas, de topografía, de fotogrametría y de tratamientos térmicos. Igualmente, dispone de un taller de máquinas herramientas. En resumen, los laboratorios del Programa de Ingeniería Civil han tenido un mejoramiento en los últimos 5 años que se ve reflejado en la dotación y la infraestructura hasta el punto de llegar a 10 laboratorios con 244 puestos de trabajo que permiten atender en forma adecuada los requerimientos académicos del Programa. La evaluación de esta Característica mantiene el reconocimiento de la comunidad académica a este aspecto ya que en la Autoevaluación del 2012 fue de 8.7 (3 indicadores) y 8.4 en la del 2016 (5 indicadores). En general, la Característica fue calificada con un puntaje de 8.4 con lo cual el grupo focal considera que se cumple en alto grado de calidad y se constituye como una fortaleza del Programa. Los Pares Académicos la calificaron con 9.0 en el 2013 y coinciden con esta apreciación, recomendando mejorar los espacios para docentes y fortalecer la inversión en laboratorios. En conclusión, sobre el Factor 4. Procesos Académicos la comunidad reconoce la disponibilidad de los recursos, métodos, condiciones y procesos académicos en general. El Programa de Ingeniería Civil adelanta y se encuentra en su etapa final el proceso de actualización y revisión curricular para continuar adaptando el Programa a los cambios tecnológicos y didácticos, la cual ha contado con la participación activa de la comunidad académica en Bogotá, sus Extensiones en Villavicencio y Bucaramanga y el Programa de Ingeniería Civil en Tunja. Se resalta la participación de los estudiantes y el compromiso con la proyección social y la coherencia entre	

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
los procesos metodológicos de enseñanza aprendizaje y los procesos evaluativos, fortalecidos por las políticas institucionales. De los resultados de la evaluación se evidencia la necesidad de continuar mejorando la apertura de espacios académicos e interacción con otras disciplinas y la sistematización de acciones de emprendimiento, desarrollo y capacitación comunitaria, capacitación continua y proyectos de Proyección Social. La comunidad académica se ha apropiado de los procesos de Autoevaluación y Autorregulación, lo cual se refleja en la calificación otorgada. Se evidencia el interés de los estudiantes por responder con calidad a sus procesos académicos. Los Pares Académicos en el 2013 otorgaron una calificación de 8.0 al Factor de Procesos Académicos con una valoración de cumple aceptablemente, reconociendo la existencia de recursos y la coherencia con los principios institucionales y recomendando la necesidad de incentivar la investigación, favorecer la proyección internacional y promover el uso de la segunda lengua, asimismo para una revisión curricular futura reevaluar el sistema de los créditos académicos favoreciendo el trabajo autónomo del estudiante, la flexibilidad y la interdisciplinariedad. En términos generales se evidencia la consolidación en este Factor que obtuvo una calificación en el 2016 fue de 8.2 (11 Características y 68 Indicadores) con una apreciación promedio de estudiantes (7.6), docentes (8.2) y directivos (8.8); la correspondiente a la Autoevaluación del 2012 fue 8.0 (14 Características y 66 Indicadores) que representa un mejoramiento en el comportamiento del Programa. Vale la pena anotar que en la Autoevaluación del 2012 se incluían en este Factor las Características relacionadas con la visibilidad nacional e internacional y la investigación (formación y compromiso), que en la Autoevaluación del 2016 se consideran como Factor 5 y Factor 6. Identificación de fortalezas, aspectos en proceso de consolidación, aspectos en desarrollo y oportunidades de mejora.	
Fortalezas	- Existencia de criterios y mecanismos para el seguimiento y la evaluación del desarrollo de competencias, especialmente las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades generales y aquellas que son específicas del ejercicio y de la cultura de la profesión o la disciplina en la que se forma al estudiante. - Número de créditos académicos del programa correspondiente a espacios académicos orientados a ampliar la formación del estudiante en las dimensiones ética, estética, ambiental, filosófica, política y social. - Evidencia de la asignación de créditos y de la distribución de tiempos directo e independiente, a las distintas actividades de formación de acuerdo con la modalidad en que se ofrece el programa. - Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la calidad e integralidad del

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa. - currículo. - Evidencias del análisis de los resultados de las Pruebas de Estado de educación superior (Saber Pro) en los últimos cinco años y de acciones de mejoramiento institucionales y particulares para el mejoramiento del desempeño de los estudiantes. Calificaciones promedio con respecto del promedio nacional. - Evidencia de los distintos tipos de competencias, especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades requeridas en el nivel de formación y las actividades académicas necesarias para su desarrollo, en el perfil de formación y ocupacional. - Evidencia de la articulación del plan de estudios con los diversos niveles de formación (periodos académicos, especialización, maestría y doctorado, componentes propedéuticos y/o ciclos, entre otros) - Evidencia de la aplicación de estrategias efectivas orientadas al desarrollo de competencias, especialmente conocimientos, capacidades y habilidades comunicativas en un segundo idioma extranjero. - Evidencia de la aplicación de políticas institucionales en materia de flexibilidad, referidas a la organización y jerarquización de los contenidos, reconocimiento de créditos, formación en competencias tales como actitudes, conocimientos, capacidades, y habilidades, y estrategias pedagógicas, electividad, doble titulación y movilidad. - Evidencia de la aplicación de políticas y normas para asegurar la continuidad y movilidad del estudiante en el sistema educativo y en la institución: homologaciones de créditos, reconocimientos de experiencias educativas y laborales previas, equivalencia de títulos y transferencias. - Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la aplicación y eficacia de las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular. - Evidencia de sistemas de homologación de créditos y de tránsito del pregrado al posgrado. - Número de convenios y relaciones de cooperación con instituciones de educación media y superior y con el sector laboral, para asegurar el tránsito y continuidad de los estudiantes en el sistema educativo y su inserción en el sistema productivo, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa. - Descripción de los métodos de enseñanza y aprendizaje en correspondencia con el desarrollo de los contenidos del plan de estudios del programa; con las competencias tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades que se espera desarrollar; la naturaleza de los saberes y las necesidades y objetivos, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa. - Apreciación de los estudiantes, profesores y directivos del programa sobre la correspondencia entre los métodos de enseñanza y aprendizaje que se emplean en el programa y el desarrollo de los contenidos del plan de estudios. - Estrategias y mecanismos de seguimiento y acompañamiento por parte del docente al trabajo que realizan los estudiantes en las distintas actividades académicas, de

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa. acuerdo con sus capacidades y potencialidades y con el tipo y metodología del programa. • Evidencia de la incorporación de los adelantos y transformaciones que se han dado en las ciencias, las técnicas y las tecnologías implicadas, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa. • Evidencia de la utilización de los recursos tecnológicos en articulación con las estrategias pedagógicas propias de la metodología de enseñanza del programa. • Estudios realizados por la institución y el programa para identificar y evaluar la permanencia y retención, de acuerdo con la metodología de enseñanza en que se ofrece el programa. • Existencia de estrategias para garantizar el éxito académico de los estudiantes en el tiempo previsto para el desarrollo del plan de estudios, atendiendo los estándares de calidad. • Informes estadísticos sobre la población de estudiantes del programa desde el primero hasta el último semestre, en las últimas cinco cohortes. • Apreciación de profesores y estudiantes sobre la correspondencia entre las condiciones y exigencias académicas de permanencia y graduación en el programa, y la naturaleza del mismo. • Existencia de criterios, políticas y reglamentaciones institucionales y del programa en materia de evaluación académica de los estudiantes, y evidencias de aplicación y divulgación de la misma. • Apreciación de docentes y estudiantes frente a la aplicación y divulgación de las políticas, los criterios y reglamentaciones en materia de evaluación académica. • Descripción de las formas de evaluación de los aprendizajes en correspondencia con los propósitos de formación y los perfiles de egreso definidos por el programa. • Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la correspondencia entre las formas de evaluación académica de los estudiantes, la naturaleza del mismo y los métodos pedagógicos empleados para su desarrollo. • Existencia de criterios y procedimientos orientados a la evaluación de competencias especialmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, y estrategias de retroalimentación de la actividad académica de los estudiantes, así como para la revisión de los sistemas de evaluación académica de los estudiantes. • Trabajos y actividades realizados por los estudiantes en correspondencia con los objetivos, las formas de evaluación por competencias especialmente en actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, según la naturaleza y modalidad del programa, así como los métodos pedagógicos empleados para desarrollar los diversos procesos de formación. • Existencia de criterios y estrategias aplicados en el programa para efecto de la dosificación de la labor académica de los estudiantes en coherencia con el sistema de créditos. • Apreciación de directivos y profesores adscritos al programa sobre la

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa. correspondencia entre la calidad de los trabajos realizados por los estudiantes y los objetivos de logro definidos para el mismo, incluyendo la formación personal. • Existencia y evidencia de la aplicación de políticas en materia de evaluación y autorregulación del programa académico que conduzcan al diseño y formulación de planes de mejoramiento continuo y a la gestión de la innovación. • Existencia y aplicación de estrategias para el seguimiento, la evaluación, el mejoramiento continuo y la gestión de la innovación de los procesos y logros del programa, así como de su pertinencia y relevancia social. • Apreciación de directivos, profesores y estudiantes sobre la incidencia de los sistemas de evaluación y autorregulación del programa en el enriquecimiento de la calidad de éste. • Evidencia de cambios específicos realizados en el programa, en los últimos cinco años, a partir de los resultados de los procesos de evaluación y autorregulación. • Existencia y evidencia de la aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de extensión o proyección social. • Descripción de las comunidades, empresas, gobiernos, instituciones, organizaciones de usuarios, y asociaciones a los que se presta asistencia técnica o tecnológica, servicios, asesorías y otros apoyos que apuntan a la resolución de problemas o a la ejecución de programas de mejoramiento, de acuerdo con la naturaleza y modalidad del programa. • Existencia y evidencia de aplicación de estrategias y mecanismos orientados a incentivar en el estudiante la consulta y el uso de material bibliográfico. • Existencia y evidencia de aplicación de criterios y políticas institucionales y del programa en materia de acceso, adquisición y actualización de material bibliográfico • Relación del material bibliográfico con que cuenta el programa para apoyar el desarrollo de las distintas actividades académicas, de acuerdo con el tipo y modalidad de programa. • Apreciación de docentes y estudiantes sobre la pertinencia, actualización y suficiencia del material bibliográfico con que cuenta el programa para apoyar el desarrollo de las distintas actividades académicas, de acuerdo con el tipo y modalidad de programa. • Porcentaje de la inversión anual en las adquisiciones de libros, revistas especializadas, bases de datos y suscripciones a publicaciones periódicas, relacionados con el programa académico, en los últimos 5 años. • Estadística de profesores y estudiantes del programa que utilizan recursos bibliográficos: libros, revistas especializadas y bases de datos, en los últimos cinco años, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa. • Existencia de plataforma tecnológica que garantice la conectividad, interactividad y acceso a sistemas de información, apoyos y recursos para el aprendizaje, de acuerdo con el tipo y modalidad del programa. • Existencia de estrategias y mecanismos orientados a incentivar el uso de recursos

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
	informáticos y de comunicación, por parte de profesores adscritos al programa y estudiantes. • Relación de recursos informáticos y de comunicaciones disponibles para docentes, estudiantes, directivos y administrativos para el desarrollo de los procesos académicos y de apoyo del programa, de acuerdo con su naturaleza. • Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, calidad, correspondencia y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa, así como frente a la conectividad. • Relación de equipos, materiales e insumos en los laboratorios y talleres, campos de práctica y plantas piloto, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa. • Descripción de laboratorios, máquinas y talleres suficientemente dotados con equipos y materiales, según la naturaleza, metodología y exigencias del programa, y que cumplen las normas sanitarias y de bioseguridad, seguridad industrial y de salud ocupacional y manejo de seres vivos, de acuerdo con la normativa vigente. • Descripción y uso de los talleres, laboratorios, equipos, medios audiovisuales, sitios de práctica, estaciones y granjas experimentales, escenarios de simulación virtual, entre otros, para el óptimo desarrollo de la actividad docente, investigativa y de extensión, según requerimientos del programa. • Número de convenios con centros, instituciones, empresas u organizaciones, que faciliten el uso de otros recursos y escenarios de enseñanza, aprendizaje, investigación y creación artística y cultural, por parte de la comunidad académica.
Aspectos en consolidación	• Apreciación de docentes, estudiantes y directivos frente a la efectividad de las estrategias orientadas al desarrollo de competencias, especialmente conocimientos, capacidades y habilidades comunicativas en un segundo idioma extranjero. • Apreciación de estudiantes frente a la oferta académica que facilite la aplicación de criterios de flexibilidad con miras a garantizar su participación en el diseño de su propio plan académico, de acuerdo con sus intereses y la adquisición de competencias, tales como actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, con el apoyo de un tutor o asesor. • Apreciación de estudiantes frente a la oferta académica que facilite la aplicación de criterios de flexibilidad con miras a garantizar su participación en el diseño de su propio plan académico, de acuerdo con sus intereses y la adquisición de competencias, tales como actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades, con el apoyo de un tutor o asesor. • Apreciación de profesores y estudiantes sobre la pertinencia y eficacia de la interdisciplinariedad del programa en el enriquecimiento de la calidad del mismo. • Estrategias y mecanismos pedagógicos aplicados y orientados hacia la integración de las tres funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social. • Apreciación de los estudiantes acerca de la utilidad del sistema de evaluación académica en la adquisición de competencias, tales como las actitudes, los conocimientos, las capacidades y las habilidades propias del programa.

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

JUICIO DEL FACTOR	
FACTOR 4	PROCESOS ACADÉMICOS. Un programa de alta calidad se reconoce por la capacidad que tiene de ofrecer una formación integral, flexible, actualizada e interdisciplinar, acorde con las tendencias contemporáneas del área disciplinar o profesional que le ocupa.
	- Número de proyectos y actividades de extensión o proyección a la comunidad desarrollados por directivos, profesores y estudiantes del programa en los últimos cinco años y evidencia del impacto en el entorno generado por sus resultados. - Apreciación de empresarios, funcionarios públicos, líderes comunitarios y de otros agentes externos sobre el impacto social de los proyectos desarrollados por el programa. - Existencia de estrategias que garanticen el rendimiento de los equipos, la capacidad de almacenamiento y la seguridad (confidencialidad, disponibilidad e integridad) en el manejo de la información. - Apreciación de profesores y estudiantes del programa sobre la capacidad, disponibilidad, dotación y utilización de laboratorios, talleres, ayudas audiovisuales y campos de práctica, entre otros recursos de apoyo docente
Aspectos en desarrollo	- Evidencia de estrategias aplicadas para el fomento de la creatividad y del desarrollo de pensamiento autónomo en los estudiantes. - Existencia de mecanismos para el análisis de las acciones que el programa ejerce sobre el medio y para la revisión periódica de las estrategias implementadas en esa materia. - Porcentaje de directivos, profesores, estudiantes y personal administrativo que consideran eficiente, oportuno y eficaz la actualización y el soporte técnico de la plataforma informática y los equipos computacionales.
Oportunidades de mejora	- Evidencia del análisis de los resultados de las Pruebas de Estado (Saber Pro), en relación con las Pruebas Saber Once utilizadas como mecanismo de ingreso a la educación superior y al desempeño de los estudiantes adscritos al programa. - Índice de flexibilidad curricular y comparativos nacionales e internacionales. - Evidencia de espacios y actividades curriculares y extracurriculares con carácter explícitamente interdisciplinario. - Evidencia de mecanismos que permitan el tratamiento de problemas pertinentes al programa y al ejercicio laboral, a través de orientaciones interdisciplinarias por parte de profesores y estudiantes. - Índice de correlación entre la duración prevista para el programa, de acuerdo con su metodología y plan de estudios, y la que realmente tiene lugar. - Evidencia de la participación del programa en la aplicación de las políticas nacionales en materia de innovación y desarrollo económico, técnico y tecnológico (innovación, adaptación, transferencia), de acuerdo con el tipo y modalidad del programa.
Calificación ponderada	8.2
Gradación de calidad:	Cumple en alto grado
Calificación de autoevaluación:	Fortaleza



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

EN REVISIÓN

18.3 Resultados y Hallazgos del Proceso de Autoevaluación y Evaluación Curricular Tunja

El programa de Ingeniería Civil USTA Colombia acogió el modelo de autoevaluación del Consejo Nacional de Acreditación, actualizado en 2013, como un proceso permanente de mejoramiento continuo, que permite la evaluación de aspectos características y factores, como los dispone el CNA, y que reflejan las potencialidades del programa y su propensión por la alta calidad, ofreciendo una formación integral, flexible, actualizada, interdisciplinar e internacional.

En la [Tabla 18.6](#) ~~Tabla 19.6~~ se muestra cómo ha sido el avance en el proceso de autoevaluación del programa y como se han incluido nuevos factores, características e indicadores, como resultado de una construcción conjunta entre el Consejo Nacional de Acreditación, asociaciones de educación superior y la comunidad académica.

Tabla 18.6 -Cuadro Comparativo de los Procesos de Autoevaluación.

Autoevaluación 2013			Autoevaluación 2017		
Factores	Características	Indicadores	Factores	Características	Indicadores
1. MISIÓN Y PROYECTO INSTITUCIONAL	4	9	1. MISIÓN, VISIÓN Y PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA	3	16
2. ESTUDIANTES	5	22	2. ESTUDIANTES	4	15
3. PROFESORES	8	36	3. PROFESORES	8	33
4. PROCESOS ACADÉMICOS	14	66	4. PROCESOS ACADÉMICOS	11	73
5. CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS AL BIENESTAR INSTITUCIONAL	1		5. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	2	14
6. ORGANIZACIÓN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	4		6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	2	19
7. EGRESADOS	3		7. BIENESTAR INSTITUCIONAL	2	12
8. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	3		8. ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	3	19
		10	9. IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO	2	11
			10. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	3	12
Total	42	143	Total	40	224

En la [Tabla 18.7](#) ~~Tabla 19.7~~ Se muestra la ponderación final de cada uno de los factores, que se acogieron en el último proceso de autoevaluación.

Tabla 18.7. Ponderación Final de Factores y Características Autoevaluación 2017

FACTOR	DESCRIPCIÓN DE LA CARACTERÍSTICA	PONDERACIÓN DE CARACTERÍSTICA	PONDERACIÓN DEL FACTOR
1. MISIÓN, PROYECTO	1. Misión, Visión y PEI.	20,0%	5,0

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

FACTOR	DESCRIPCION DE LA CARACTERISTICA	PONDERACIÓN DE CARACTERÍSTICA	PONDERACIÓN DEL FACTOR
INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA	2. PEP.	30,0%	10,0
	3. Relevancia académica y pertinencia.	50,0%	
2. ESTUDIANTES	4. Mecanismos de selección e ingreso.	20,0%	10,0
	5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional.	20,0%	
	6. Actividades de formación integral.	30,0%	20,0
	7. Reglamentos estudiantil y académico.	30,0%	
3. PROFESORES	8. Selección, vinculación y permanencia.	10,0%	20,0
	9. Estatuto profesoral	15,0%	
	10. Número, dedicación, formación y experiencia.	25,0%	20,0
	11. Desarrollo profesoral.	15,0%	
	12. Estímulos a la docencia e investigación	10,0%	20,0
	13. Producción material docente.	10,0%	
	14. Remuneración por méritos.	5,0%	20,0
	15. Evaluación.	10,0%	
4. PROCESOS ACADÉMICOS	16. Integralidad del currículo.	10,0%	20,0
	17. Flexibilidad del currículo.	10,0%	
	18. Interdisciplinariedad.	10,0%	20,0
	19. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.	5,0%	
	20. Sistema de evaluación de estudiantes.	5,0%	20,0
	21. Trabajos de los estudiantes.	5,0%	
	22. Evaluación y autorregulación.	5,0%	20,0
	23. Extensión o proyección social.	5,0%	
	24. Recursos bibliográficos.	10,0%	20,0
	25. Recursos TIC.	10,0%	
	26. Recursos de apoyo docente.	15,0%	20,0
	27. Inserción en contextos académicos.	50,0%	
5. VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	28. Relaciones externas de profesores y estudiantes.	50,0%	10,0
	29. Formación para la investigación.	40,0%	
6. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	30. Compromiso con la investigación.	60,0%	10,0
	31. Políticas de bienestar universitario.	50,0%	
7. BIENESTAR INSTITUCIONAL	32. Permanencia y retención estudiantil.	50,0%	5
	33. Organización, administración y gestión del programa.	35,0%	
8. ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN	34. Sistemas de comunicación e información.	25,0%	5,0
	35. Dirección del programa.	50,0%	
9. IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO	36. Seguimiento de los egresados.	40,0%	10
	37. Impacto de los egresados.	60,0%	
10. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS	38. Recursos físicos.	50,0%	5
	39. Presupuesto del Programa.	30,0%	
	40. Administración de recursos.	20,0%	

En la [Tabla 18.8](#) se presenta el resultado de la calificación ponderada final para cada uno de los factores, en las cuales se aprecia que el 90% de los Factores Cumplen en Alto Grado.

Tabla 18.8. Resultado Final de la Autoevaluación 2017 por Factores.

No	Factor	Promedio de calificación	Criterio de valoración	Peso otorgado
----	--------	--------------------------	------------------------	---------------

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

No	Factor	Promedio de calificación	Criterio de valoración	Peso otorgado
1	Misión, Proyecto Institucional y de Programa	88,5	Se cumple en alto grado	5,0%
2	Estudiantes	90	Se cumple en alto grado	10,0%
3	Profesores	84,75	Se cumple en alto grado	20,0%
4	Procesos Académicos	86,75	Se cumple en alto grado	20,0%
5	Visibilidad Nacional e Internacional	77,5	Se cumple aceptablemente	10,0%
6	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	81	Se cumple en alto grado	10,0%
7	Bienestar Institucional	90	Se cumple en alto grado	5,0%
8	Organización, Administración y Gestión	91	Se cumple plenamente	5,0%
9	Impacto de los Egresados en el Medio	90	Se cumple en alto grado	10,0%
10	Recursos Físicos y Financieros	83	Se cumple en alto grado	5,0%
Calificación General del Programa		85,2	Se cumple en alto grado	100%

18.4 Análisis de Pertinencia – Bucaramanga-

A continuación, se presenta la pertinencia del programa de Ingeniería Civil en un contexto regional, analizando la realidad actual, las perspectivas y proyecciones a corto, mediano y largo plazo de la región y el país, resaltando la importancia que desempeña la Ingeniería civil.

Desde sus inicios, la Universidad Santo Tomás, ha desarrollado actividades académicas, culturales y científicas de tradición humanística orientadas por el interés creativo y crítico, a partir de un modelo de estudios superiores hacia una formación integral y con una visión total de la realidad, continuando así con su dedicación expresa a la Educación Superior.

Inspirada en el pensamiento humanista y cristiano de Santo Tomás de Aquino, la Universidad reconoce la necesidad de un desarrollo educativo progresivo para asumir los proyectos de vida y las exigencias propias del estudiante, guiándolo por etapas hacia el nivel de excelencia (perfección) en cada situación y contexto.

18.4.1 Políticas y objetivos del Plan de Desarrollo Santander 2016-2019 que justifican la pertinencia del Programa de Ingeniería Civil.

El Plan de Desarrollo Departamental (PDD), “Santander Nos Une” es un importante referente para conocer el estado en el que se encuentra la distribución del agua, el saneamiento básico, la vivienda rural y urbana y la infraestructura vial del departamento de Santander. Este documento presenta información clave para comprender el estado de cada uno de los aspectos mencionados anteriormente, y a partir de allí, poder generar una visión de las acciones que deben materializarse para mejorar el desarrollo de la región y la calidad de vida de sus habitantes.

Queda claro al realizar la lectura del Plan de Desarrollo, que la Ingeniería Civil juega un papel preponderante y directamente relacionado con la mejora y construcción de la infraestructura vial, la distribución y tratamiento del agua y la construcción de viviendas. Además, la Ingeniería Civil también contribuye con el aumento de la calidad de la educación, la salud y el turismo entre otros aspectos, al ser la responsable de realizar el diseño y la construcción de la infraestructura necesaria para colegios, escuelas, hospitales, parques, etc.

A continuación, se exponen de manera resumida algunos apartados que han sido tomados del Plan de Desarrollo Departamental.

- **Tema de Desarrollo Agua Potable y Saneamiento Básico**

Según la Secretaría de Infraestructura para el año 2015, el departamento cuenta con un servicio de agua del 85.83% desagregada de la siguiente manera: 98.8% en la zona urbana y 1.20% en la zona rural. Este último valor resulta bastante preocupante y muestra el gran trabajo que queda por hacer en este aspecto.

De acuerdo con las estadísticas dadas por el Laboratorio Departamental de la Secretaría de Salud, sólo sesenta y cinco (65) municipios de los ochenta y siete (87) cumplen con los decretos 475 de 1998 y 1575 de 2007, correspondientes a las normas técnicas de la calidad del agua potable. Por otro lado, el cuarenta y cinco (45%) por ciento de las corrientes abastecedoras de los acueductos de los municipios brinda caudal suficiente para proveer de agua a sus habitantes, éste porcentaje disminuyó pues para el 2011 era del 80%.

Los municipios de Lebrija, Los Santos, Capitanejo, Suaita, Guadalupe, Vélez, Guavatá y Guapota son actualmente los municipios más afectados por la escasez del recurso hídrico.

El sector de Saneamiento básico se rige principalmente bajo la variable que muestra que el porcentaje de la población con alcantarillado es del 73,42%, distribuido con un 94,20% en el área urbana y un 5,80% en el área rural. Nuevamente el área rural aparece como un sector poco beneficiado con este servicio básico.

Actualmente por medio de la ejecución de los Planes Maestros de cada municipio, se busca separar las aguas servidas de las aguas lluvias, sin embargo y debido a los altos costos que implica la construcción de este tipo de obras, aún se encuentran alcantarillados combinados trabajando a tubo lleno lo que ha hecho que los sistemas colapsen. En la actualidad algunos municipios se encuentran con alcantarillados en material de gres funcionando en condiciones aceptables, lo cual hace que no sea necesaria su reposición a otro tipo de material.

De los 87 municipios Santandereanos se tienen construidas actualmente 39 plantas de tratamiento de aguas residuales en cascos urbanos y 3 en corregimientos. Siendo que el AMB y Floridablanca son los municipios en donde se concentra la mayor población, causa admiración el hecho de que sólo Floridablanca cuente con planta de tratamiento.

Todas las plantas por lo general presentan malos olores, en su mayoría por el tipo de tecnología, y falencias en su operación y mantenimiento.

En cuanto aseo y residuos sólidos, 79 de los 87 municipios disponen de residuos sólidos en sitios de disposición final adecuados, mientras que 8 Municipios disponen en sitios no adecuados, como celdas transitorias y botaderos a cielo abierto.

En la actualidad, en el sitio de disposición final el Carrasco se dispone alrededor del 75% de los residuos sólidos generados en el Departamento de Santander, principalmente por parte de los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga, con un crecimiento general de 7,33% de 2012 a 2013 y 3,77% de 2013 a 2014 según diagnóstico del sistema de aseo en el departamento, elaborado por la ESANT. Nótese la importancia y el reto para el Área Metropolitana de Bucaramanga, de reducir la producción de sus residuos sólidos, por una parte, y por la otra, la de aprovecharlos para disminuir volúmenes, aumentando la capacidad de la reciente área disponible asignada en El Carrasco, a partir del primero de octubre de 2015 y por 24 meses.

- **Temas de Desarrollo Vivienda Rural - Vivienda y Desarrollo Urbano**

El Departamento de Santander cuenta con grandes retos en materia de vivienda. Para el análisis de éste tema se han tomado como indicadores a nivel nacional lo relacionado con déficit de vivienda cuantitativo y déficit de vivienda cualitativo.

Siguiendo los datos del DNP 2015, el déficit habitacional (cuantitativo y cualitativo) en la región Centro Oriente se encuentra por debajo del promedio nacional, 10,67% y 18,37% respectivamente. Santander presenta el 14,25% de sus hogares en déficit habitacional: 9,75% por déficit cuantitativo y el 4,50% por déficit cualitativo. El 66,3% de los hogares de Santander están en condición de déficit de vivienda rural (5,6% déficit cuantitativo y 60,7% déficit cualitativo).

Otro elemento problemático identificado en Santander es el rápido avance y crecimiento del fenómeno de los asentamientos precarios. Sin embargo, a la fecha no se cuenta con un diagnóstico claro y preciso sobre la problemática, pero se identifica para el caso del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) y según datos de la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), que aproximadamente un 10% de la población vive en asentamientos o barrios precarios, fenómeno que parece presentar una dinámica creciente en los principales centros urbanos del departamento, tales como Barrancabermeja, Lebrija, Barbosa, San Gil, entre otros.

Finalmente, se identifica como elemento problemático las capacidades municipales para la formulación y estructuración de proyectos que den respuesta y soluciones de vivienda en Santander, como indicador aproximado, sólo el 40% de los proyectos formulados han presentado una adecuada estructuración durante los últimos años.

- **Tema de Desarrollo Transporte e Infraestructura**

La comunicación entre las diferentes regiones del departamento presenta dificultad, especialmente entre la zona andina y el valle del Magdalena Medio, a causa de la topografía quebrada y de la inestabilidad del terreno, que hace costosa la construcción y el mantenimiento de las vías. Bajo los mismos motivos, Santander presenta un déficit de vías que comuniquen la cordillera oriental con el Valle del Magdalena, zona de alto crecimiento económico donde se desarrolla la doble calzada de la Ruta del Sol, la rehabilitación del ferrocarril del Atlántico y los Puertos de Galán e Impala sobre el río Magdalena. Sin embargo, el desarrollo rápido del Valle del Magdalena hace imperiosa la necesidad de mejorar la comunicación transversal del departamento.

Santander posee 10.406 km de vías distribuidas por su nivel de jerarquía en primarias con un 12.1%, secundarias con un 22.7% y terciarias con un 65%. La siguiente tabla muestra la distribución de estos 10.406 km y el estado en el estado de la vía (pavimentada, afirmada o en tierra).

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tabla 18.9 - Red Vial Departamento Santander.

RED VIAL DE	RESPONSABLE	PAVIMENTADO		AFIRMADO		TIERRA	
SANTANDER		KM	(%)	KM	(%)	KM	(%)
PRIMARIA	NACIÓN	1.259,0	12,1	1024	58,2	235,0	23,4
SECUNDARIA	DEPARTAMENTO	2.361,6	22,7	705,91	40,1	670,7	66,7
TERCIARIA	NACIÓN	1.976,0	19,0	12	0,7	100,0	9,9
	MUNICIPIOS Y OTROS	4.810,0	46,2	17	1,0	0,0	0,0
TOTAL RED VIAL		10407	100,0	1758,91	100,0	1.005,7	100,0

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Cifras Diciembre 2015

En cuanto a la red vial nacional de Santander se puede decir que está conformada por 1.259 km, de los cuales el 81% se encuentra pavimentado y el 19% sin pavimentar. Esta red corresponde al 12% de la red total del departamento, se encuentra administrada por INVIAS y por la ANI para las vías concesionada en este aspecto el departamento cuenta con las siguientes vías concesionadas a la fecha:

- Ruta del Sol – Sector 2 (575,75 km)
- Zona Metropolitana de Bucaramanga (58,20 km)
- Autopista Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó (151.6km)

La agencia nacional de infraestructura tiene prevista las concesiones de 4G, para los corredores:

- Zipaquirá – Palenque (370 km)
- Autopistas de la Prosperidad – Magdalena 2 (144 km)
- Bucaramanga – Pamplona (133 km)

Así mismo, el programa vías para la equidad incluyó los siguientes corredores:

Tabla 18.10 - Programas de vías para la equidad.

	PROYECTO	VALOR (MM)	ALCANCE		ESTADO	DURACIÓN
1	Bucaramanga -Floridablanca	40	Construcción tercer carril	1 km	Adjudicado(en legalización)	2016-2017
2	Girón -Floridablanca	10	Construcción retornos anillo vial	1 km	Adjudicado(en legalización)	2016-2017
3	Los Curos -Málaga	100	Mejoramiento	30 km	Adjudicado(en legalización)	2016-2019
4	La Palmera– Presidente (Troncal central del Norte)	90	Mejoramiento	6 km	Adjudicado(en legalización)	2016-2018
5	Cimitarra -Landázuri	90	Mejoramiento Construcción	6 km3 puentes	En ejecución	2016-2018
6	Proyecto Yuma	59	Construcción	15 km	En ejecución(Convenio INVIAS, Gobernación, Municipio, Ecopetrol)	2015-2016
7	Suratá - California	21	Mejoramiento	8 km	Adjudicado(en legalización)	2016-2017

Fuente: Plan de Desarrollo Departamento de Santander 2016 – 2019

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Por último, el programa contrato Plan con un alcance en la red vial secundaria de 450 km contiene los siguientes proyectos viales para el departamento de Santander:

Tabla 18.11 - Vías secundarias intervenidas contrato plan.

CORREDOR	N°	TRAYECTOS	LONGITUD TOTAL	PAVIMENTO ACTUAL	KM A PAVIMENTAR	KM MEJORAMIENTO
CORREDOR ESTRATÉGICO	1	San Gil - Charalá - Límites	84	48	4	48
	2	Girón - Zapatoca	56	48	1	
	3	Zapatoca - San Vicente	37	0	0	18
	4	San Vicente - Albania - Troncal del Magdalena Medio	51	14,72	6	
	5	La Renta - San Vicente	42 km	33,5 km	2,7	0,5
CORREDOR AGROFORESTAL Y ENERGÉTICO	6	Gámbita - Vado Real	24 km	14,5 km	6,6	
	7	Vado Real - Suaita	9 km	9 km	0	9
	8	Suaita - San José de Suaita	6 km	5 km	1	
	9	San José de Suaita - La Cascada	2 km	0 km	0	2
	10	La Cascada - Tirano	16 km	0 km	0	16
	11	Oiba - Guadalupe	24	15,8	0	18,7
	12	Contratación - Chima	18,7 km	0 km	0	18,7
	13	Páramo-Socorro	17 km	3 km	5	
	14	Socorro - Simacota - Chima	35 km	17 km	2,5	35
	15	Guadalupe - Contratación - Guacamayo - Santa Helena - Aragua	94 km	0 km	0	94
	16	Santa Helena - Mirabuenos	20 km	0 km	0	20
	17	Aragua - Islandia	28 km	0 km	0	28
	18	Islandia - El Carmen	20 km	0 km	0	20
	19	El Carmen - Yarima - Troncal del Magdalena Medio	43,2 km	8,7 km	11,5	

Fuente: Plan de Desarrollo Departamento de Santander 2016 – 2019

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

Tabla 18.12 - Vías secundarias intervenidas contrato plan-continuación.

CORREDOR	N°	TRAYECTOS	LONGITUD TOTAL	PAVIMENTO ACTUAL	KM A PAVIMENTAR	KM MEJORAMIENTO
CORREDOR DEL FOLCLOR Y EL BOCADILLO (I)	20	Jesús María - La Belleza	29 km	9,5 km	4	4
	21	Jesús María - La Venta	18 km	0 km	4	4
	22	Puente Nacional - Jesús María	18 km	5,5 km	10,9	18
CORREDOR DEL FOLCLOR Y EL BOCADILLO (II)	23	Guavatá - Puente Nacional	12 km	11 km	0	1
	24	Vélez- Guavatá	7 km	0 km	0	7
	25	Chipatá - Vélez	9 km	6,3 km	0	
	26	Chipatá - La Paz	12 km	10,93 km	2,2	
	27	La Paz - Gualilo	27 km	0 km	0	27
TRAMOS COMPLEMENTARIOS	28	La Cantera - El Encino	17 km	8,5 km	0	1
	29	Troncal Puerto Parra	16 km	13,78	2,8	0
	30	Bucaramanga - Floridablanca (Vía Antigua)	7 km	7 km	0	7
	31	Troncal - Puerto Wilches	48 km	46,7 km	1,3	
	32	Bucaramanga - Matanza	35 km	28 km	0	7
	33	La Playa - Charta	9 km	1,8 km	1	6
	34	Capitanejo - Tienda Nueva	27 km	0 km		27
TOTAL			24	13,78	62,8	433,9

Fuente: Plan de Desarrollo Departamento de Santander 2016 – 2019

18.4.2 Plan de Desarrollo 2016 - 2019 “Gobierno de las Ciudadanas y los Ciudadanos”

Al igual que sucede con el Plan de Desarrollo Departamental, la Ingeniería Civil se presenta nuevamente como un actor principal que permite materializar el Plan de Desarrollo Municipal.

El Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 “Gobierno de las Ciudadanas y los Ciudadanos”⁹, plantea los siguientes proyectos estratégicos, basados en el concepto de inclusión social con un direccionamiento lógico, ético y estético:

⁹ Plan de desarrollo municipal 2012-2015 Luis Francisco Bohórquez, “Bucaramanga Capital Sostenible” Consejo Municipal, Acuerdo # 014 (30 de mayo de 2012)

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

- Inicio feliz
- Proyecto de 20.000 hogares felices
- Ciudad norte-ciudad jardín
- Espacio público
- Gran bosque de los cerros orientales

El PROYECTO INICIO FELIZ implica la construcción y puesta en marcha de cuatro centros de desarrollo infantil y/o ludotecas para la atención de la primera infancia con edades entre 0 y 5 años de edad, con el ánimo de prestar servicios que garanticen los derechos a la educación inicial, la atención, el cuidado, la nutrición y la salud. La administración municipal planea construir dichos centros de desarrollo infantil en sitios donde viven personas en condiciones de vulnerabilidad.

20.000 hogares felices. A través de este proyecto, el gobierno local pretende disminuir el índice de déficit de vivienda. El proyecto consiste en realizar las gestiones y acciones necesarias para lograr el desarrollo urbano de 200 hectáreas de suelo en expansión, en las que las familias favorecidas podrán construir sus casas con recursos financieros propios o con apoyo de instituciones bancarias.

Durante décadas, en el norte de la ciudad de Bucaramanga se han construido edificaciones para las familias de más bajos ingresos de la ciudad. Muchas de estas edificaciones son casas de interés social y otras son asentamientos humanos de extrema pobreza conocidos como asentamientos precarios que a lo largo de los años pueden o no haber sido legalizados. La gran mayoría de estas edificaciones, legales o ilegales, están expuestas a grandes riesgos generados por inundaciones o erosiones, debido a que han sido construidas en terrenos inestables o sobre las orillas de quebradas o ríos.

Este gobierno municipal propone intervenir esta zona de Bucaramanga, a través del PLAN INTEGRAL CIUDAD NORTE-CIUDAD JARDÍN. Se espera que este plan permita tomar decisiones ordenadas del territorio con la ayuda de la comunidad, basándose en principios de visión estratégica del territorio, participación social y democrática en la planificación, en el que se actúa con criterios de economía, costo-eficiencia, marcos legales y normativos, visión urbana regional y por sobre todo, equidad social.

Dentro de este plan, se adelantará la construcción de parques aledaños en el río de Oro y en el río Suratá; el desarrollo del parque la quebrada de la Esperanza y su entorno, recuperación paisajística del parque metropolitano del norte sobre la escarpa de la meseta del municipio, recuperación de la estación Café Madrid y sus alrededores; la remodelación de la infraestructura escolar y de salud, la edificación de un nuevo colegio; la apertura de escenarios deportivos y el mejoramiento de la infraestructura de la casa de la justicia.

Una de las principales preocupaciones de todas las ciudades del país consiste en la invasión

Actualización Curricular – Programa Ingeniería Civil

generalizada del espacio. Bucaramaga no es una excepción a esta problemática, y por ello, esta Alcaldía define el espacio público como la “Piel de la democracia” en donde se actuará de manera transversal en toda la ciudad, priorizando la integridad y la vida de todas las personas, principalmente de los actores vulnerables. Por ello, la construcción y adecuación del espacio público surge como una prioridad estratégica que tiene un alto impacto sobre el bienestar y la vida comunitaria de la población a través de estrategias como la implementación y promoción de modos alternativos de transporte no motorizado y redes peatonales.

Como se observa, la región tiene una serie de necesidades y de proyectos que sustentan la pertinencia de un Programa de Ingeniería Civil como el que ofrece la Universidad Santo Tomás. En efecto, los diferentes desafíos que enfrentan el país en general y la región en particular, requieren de profesionales de todas las áreas y de manera especial de la Ingeniería Civil, que hagan viable los planes de desarrollo tanto nacional como departamental y local.

18.4.3 Formulación de la Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 - 2030

La pertinencia del programa de Ingeniería Civil en la región también se ratifica a partir del ejercicio de prospectiva de Santander 2019 – 2030, trabajo liderado por Secretaria de Planeación con el apoyo del Grupo de Investigación sobre Desarrollo Regional y Ordenamiento Territorial – GIDROT de la Universidad Industrial de Santander, UIS en el año 2011. El ejercicio se realizó con la participación colectiva de los actores sociales de la academia, el gobierno, los empresarios, la sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales.¹⁰ El trabajo realizado propone ocho ejes estratégicos presentados en la siguiente tabla.

Tabla 18.13 - Ejes estratégicos Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 – 2030.

Variable Estratégica	Eje Estratégico
Dinámica poblacional	Santander generacional
Estructura productiva	Santander competitivo
Conectividad	Santander conectado con el mundo
Equilibrio y ordenamiento territorial	Santander equilibrado
Desarrollo en ciencia, tecnología e innovación	Santander innovador
Conflicto en el uso del suelo	Santander sustentable
Desarrollo humano y Capital social	Santander humano y social
Internacionalización	Santander global

Fuente: Formulación de la Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 – 2030

A continuación, se relacionan algunas de las iniciativas formuladas en esta visión prospectiva del departamento de Santander:

EJE ESTRATÉGICO - Santander Global

Turismo de Carácter Mundial

¹⁰ Formulación de la Visión Prospectiva del Departamento de Santander 2019 – 2030

Infraestructura para el fortalecimiento del sector Turismo
Consolidación de la infraestructura

- Recuperación y conservación del patrimonio histórico-cultural (teatro Santander, Iglesias, museos, centros históricos Urbanos, centro cultural del oriente en pro del Turismo religioso, Histórico y Cultural)
- Recuperación y conservación de recursos naturales y ambientales (ríos, cuevas, caminos, paisajes en pro del Turismo de Aventura, ecológico y rural)
- Infraestructura de servicios (hoteles, restaurantes, medios de transporte)

Desarrollo nueva infraestructura

- Articulación de Zonas Francas de Salud (Turismo de Salud)

EJE ESTRATÉGICO - Santander Sustentable**Plan integral para de Desarrollo rural sostenible**

- Programas locales para el mejoramiento de la infraestructura de producción y distribución de alimentos: construcción y renovación de plazas de mercado, centros de acopio, financiación para la educación de comercios, etc.

EJE ESTRATÉGICO - Santander Conectado con el Mundo**Sistema Interdepartamental Logístico (Articulado con Mesa interdepartamental de concertación)**

- Formación para la apropiación de Infraestructura + Logística + Transporte: Programas de formación técnica para el diseño y construcción sostenible de la infraestructura.
- Ampliación y remodelación aeropuertos Camilo Daza, Yariguies y Palonegro
- Aeropuertos nacionales adicionales (ampliación aeropuertos Málaga, San Gil, Sogamoso, Yopal, Arauca).
- Sistema férreo y Trenes de cercanías.
- Estudios y diseños aeropuertos internacionales de carga y pasajeros
- Construcción Aeropuerto internacional de pasajeros y carga de Santander.
- Conexión con puerto seco, puertos del Pacífico y salida a Venezuela y Brasil.

EJE ESTRATÉGICO - Santander Generacional**Política y plan decenal para el aprovechamiento del tiempo libre: deporte, recreación y cultura (en concordancia con la política pública de juventud)**

Construcción de red de parques interactivos en los principales centros urbanos intermedios del departamento (biblioteca, espacios deportivos, universidad, colegio, teatro, cine todo en un mismo complejo).