



ACUERDO n.º 271 DE 2023  
02 de Agosto

1

Por el cual se aprueba la creación del programa de Ingeniería de la Construcción

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
En uso de sus atribuciones legales, y

CONSIDERANDO:

- a. Que según lo establecido en la Ley 30 de 1992 y el Estatuto General de la Universidad industrial de Santander, aprobado mediante acuerdo del Consejo Superior mediante Acuerdo n.º 166 del 22 de diciembre de 1993, el Consejo Académico es la máxima autoridad académica de la Universidad.
- b. Que es deber de la Universidad Industrial de Santander contribuir al progreso científico y humanístico del país, mediante la creación de programas de educación superior de máximo nivel académico, que permitan la formación de profesionales de altas calidades académicas, para la aplicación y generación del conocimiento.
- c. Que según lo establecido en el literal b. del artículo 22, del Estatuto General, aprobado por el Consejo Superior (Acuerdo n.º 166 de 1993), el Vicerrector Académico preside el Consejo Académico en ausencia del Rector.
- d. Que según Resolución n.º 1093 del 27 de julio de 2023, se nombró en encargo al profesor Gerardo Latorre Bayona como Vicerrector Académico.
- e. Que el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, elaboró el proyecto educativo para la creación del programa de Ingeniería de la Construcción. Este proyecto ha sido elaborado en cumplimiento de las condiciones de calidad exigidas por el Decreto 1330 de 2019 del MEN, considerando las evidencias e indicadores definidos en la Resolución n.º 021795 de 2020 del MEN.
- f. Que la Dirección de Planeación de la Universidad, después de analizar la documentación que se relaciona a continuación, concluyó que el proyecto cumple con los requisitos establecidos en las disposiciones normativas mencionadas en el literal c) y, en consecuencia, avaló el proyecto para ser sometido a consideración del Consejo Académico. La documentación referida es la siguiente:
  - Concepto de Planeación.
  - Concepto de CEDEDUIS (comunicación del 18 de noviembre de 2022 y observaciones del 24 noviembre de 2021 y 30 de mayo de 2022).
  - Proyecto Educativo del Programa (PEP).
  - Resumen ejecutivo del PEP.
  - Extracto del acta n.º 006 del 15 de marzo de 2021 del Consejo de Sede del Socorro
  - Extracto del acta n.º 09 del 17 de marzo de 2021 del Consejo del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
- g. Que el Consejo Académico, en sesión realizada el 01 de agosto de 2023, después de considerar el concepto de Planeación, los conceptos de CEDEDUIS y el aval emitido por este consejo a la propuesta de intención de creación del programa, y de analizar y discutir el contenido del proyecto educativo del programa, aprobó la creación del programa de Ingeniería de la Construcción.

En mérito de lo anterior,



ACUERDO n.º 271 DE 2023  
02 de Agosto

2

ACUERDA:

ARTÍCULO 1°. Crear en la Universidad Industrial de Santander el programa de Ingeniería de la Construcción, adscrito al Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, según el proyecto educativo del programa que forma parte integral del presente acuerdo.

ARTÍCULO 2°. La Universidad deberá tramitar por conducto de la Vicerrectoría Académica el registro calificado del programa en mención ante el Ministerio de Educación Nacional y no podrá ofertar el mismo hasta tanto se obtenga el registro calificado.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Expedido en Bucaramanga, a los dos (02) días del mes de agosto de 2023.

EL PRESIDENTE DEL CONSEJO ACADÉMICO,

GERARDO LATORRE BAYONA  
Vicerrector Académico(e)

LA SECRETARIA GENERAL,

SOFÍA PINZÓN DURÁN



Universidad  
Industrial de  
Santander

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Planeación

## CONCEPTO SOBRE PROPUESTA DE CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

El director del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia presenta la propuesta de creación del programa de Ingeniería de la Construcción. La propuesta se encuentra soportada en el Proyecto Educativo del Programa, el resumen Ejecutivo, el extracto de las actas del Consejo de Sede y del Consejo de Instituto

En Planeación se revisó la propuesta, verificando lo siguiente:

- a. La propuesta cumple la normatividad vigente para la creación de los programas definida tanto en el Acuerdo 225 de 2010 del Consejo Académico como en la Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación de los registros calificados de los programas académicos de la UIS, emitida el 17 de agosto de 2021.
- b. Se siguió correctamente, el procedimiento descrito en los artículos 5 y 6 del Acuerdo 225 del año 2010 del Consejo Académico. En consecuencia, la propuesta cuenta con la aprobación del Consejo de Sede y del Consejo de Instituto. En constancia se anexan las actas parciales N° 09 de marzo 17 de 2021 del Consejo de Instituto y acta N° 06 de marzo 15 de 2021 del Consejo de Sede Socorro. En ambas instancias se otorga concepto favorable a la propuesta.

Además, CEDEDUIS revisó en tres (3) oportunidades la propuesta, formulando observaciones que fueron atendidas por el programa. Luego de verificar la incorporación de los ajustes solicitados y el cumplimiento de los requisitos institucionales definidos para la creación de programas académicos, CEDEDUIS emite concepto favorable. Se anexa el concepto final de CEDEDUIS y las observaciones previas. Por parte de Planeación la propuesta de creación fue revisada en cinco (5) oportunidades y se formularon observaciones que se tuvieron en cuenta en el PEP que fue presentado ante el Consejo Académico el 13 de diciembre de 2022. Así mismo, Planeación revisó la sexta versión del PEP, que incluye las modificaciones solicitadas por el Consejo Académico en dicha sesión.

- c. El PEP incluye las condiciones de calidad definidas en el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación.
- d. Se cumplen los requisitos de los Referentes Institucionales para la Creación, la Reforma y la Modificación de programa académicos, aprobados mediante acuerdo No. 23 de 2022 del Consejo Académico.

PLANEACIÓN

Ciudad universitaria, Carrera 27 - calle 9, Edificio de Administración, Piso 4.  
PBX: (7) 6344000 Ext. 2114 Teléfono: 6346576 A.A 678 Bucaramanga, Colombia.  
E-mail: [dirplan@uis.edu.co](mailto:dirplan@uis.edu.co) <http://www.uis.edu.co/planeacionUIS>





Como parte de los soportes de la propuesta se incluye un Documento de Recursos Financieros (DRF) que contiene la información básica del programa y una proyección de los ingresos generados por la matrícula de los estudiantes y de los gastos directos para el funcionamiento del programa, en donde se incluye el gasto en personal docente, de coordinación y personal administrativo: secretaria y auxiliar. En el PEP se anuncia que el programa requiere cuatro (4) profesores ocasionales de sede de tiempo completo para iniciar su ofrecimiento. Se adjunta documento de recursos financieros.

Finalmente, desde Planeación se verifica que el documento incluya las modificaciones que como producto de su evaluación fueron solicitadas por el Consejo Académico en la sesión del día 13 de diciembre de 2022, relacionadas principalmente con la revisión de los resultados de aprendizaje propuestos bajo la perspectiva de ABET y del ciclo básico del programa de acuerdo con los avances institucionales en este aspecto. Siguiendo las indicaciones del Consejo Académico, en el IPRED se procedió al ajuste del PEP en los siguientes aspectos:

1. Se reformularon los resultados de aprendizaje bajo el asesoramiento de las Decanas de las Facultades de Ingenierías Fisicomecánicas y Fisicoquímicas, de manera que se cumpliera, además de los propósitos de formación y lineamientos institucionales, con lo establecido por ABET. Fruto de esta revisión, también se realizaron ajustes a las competencias generales del programa y se observó la necesidad de incluir la actividad académica de Estadística Descriptiva, que se ubicó en el cuarto nivel.
2. Se revisó el ciclo básico de los programas de pregrado en ingeniería ofrecidos por las escuelas adscritas a las Facultades de Ingenierías Fisicoquímicas y Fisicomecánicas, encontrándose la posibilidad de incorporar las siguientes actividades académicas:

ACTIVIDAD ACADÉMICA	CRÉDITOS	NIVEL
Química para ingenieros	3	I
Introducción al Álgebra lineal	3	I
Cálculo en función de una variable	4	I
Mecánica	3	II
Cálculo en función de varias variables	3	II
Dibujo paramétrico	3	II
Laboratorio Mecánica	2	III
Electromagnetismo	3	III
Laboratorio de electromagnetismo	2	IV
Fundamentos de Análítica de Datos	3	IV

Las competencias que se desarrollan de forma independiente en las actividades académicas de Electromagnetismo y Laboratorio de Electromagnetismo se desarrollan en la actividad académica denominada Electromagnetismo.

## PLANEACIÓN

Ciudad universitaria, Carrera 27 - calle 9, Edificio de Administración, Piso 4.  
PBX: (7) 6344000 Ext. 2114 Teléfono: 6346576 A.A 678 Bucaramanga, Colombia.  
E-mail: [dirplan@uis.edu.co](mailto:dirplan@uis.edu.co) <http://www.uis.edu.co/planeacionUIS>





Universidad  
Industrial de  
Santander

Adicionalmente, se atendieron las siguientes sugerencias de los consejeros:

1. Se incluyó el diseño de procesos constructivos como área de competencia general del programa.
2. Se incluyó el área de deconstrucción en la estructura conceptual del saber en la fundamentación teórica y en el contenido curricular de la Actividad Académica Construcción Sostenible.
3. Se organizó la malla curricular del programa ubicando la Actividad Académica Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador y Costos y Presupuesto de obra en el quinto nivel, Seguridad y Salud en el Trabajo al sexto nivel y Proyecto Integrador I: uso de materiales de construcción al sexto nivel.

Con base en lo expuesto anteriormente, en Planeación se considera que la propuesta cumple con la normatividad vigente y en consecuencia emite su aval para continuar el estudio y evaluación de la propuesta en el Honorable Consejo Académico.

Se anexan copias de las observaciones y el concepto de CEDEDUIS, el PEP, el resumen ejecutivo, el Documento de Recursos Financieros y copias de las actas de los consejos del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia y su Sede Socorro.

**ALEXANDRA CORTES AGUILAR**  
Directora de Planeación

Preparó: MLC  
Planeación, 28 de julio de 2023.

**PLANEACIÓN**

Ciudad universitaria, Carrera 27 - calle 9, Edificio de Administración, Piso 4.  
PBX: (7) 6344000 Ext. 2114 Teléfono: 6346576 A.A 678 Bucaramanga, Colombia.  
E-mail: [dirplan@uis.edu.co](mailto:dirplan@uis.edu.co) <http://www.uis.edu.co/planeacionUIS>





2150

Bucaramanga, noviembre 18 de 2022

Doctora

**ALEXANDRA CORTÉS AGUILAR**

Directora de Planeación

Universidad Industrial de Santander

Presente

Respetado Doctora Cortés Aguilar:

Una vez realizada la revisión de una nueva versión del documento de creación del programa de **Ingeniería de la construcción**, me permito adjuntar las respectivas observaciones.

Se considera que esta última versión acoge las recomendaciones realizadas desde el CEDEDUIS y por ende puede continuar el trámite institucional correspondiente.

Cordialmente,

**ESPERANZA REVELO JIMÉNEZ**

Directora

Centro para el Desarrollo de la Docencia -CEDEDUIS

Anexos: Observaciones a la propuesta



## OBSERVACIONES AL DOCUMENTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

### Tercer concepto

A continuación, se enumeran los aspectos a resaltar en la nueva versión del documento de creación del programa Ingeniería de la Construcción que la Universidad Industrial de Santander planea ofrecer en la ciudad de Socorro, tomando como base los siguientes documentos de normativa nacional e institucional:

- Decreto 1330 de 2019 emitido por el Ministerio de Educación Nacional,
- Resolución 21795 del 19 de noviembre de 2020 emitida por el Ministerio de Educación Nacional,
- Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021.
- Lineamientos para gestión curricular de programas académicos aprobados por Consejo Académico el 29 de septiembre de 2020.
- Referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos aprobados por Consejo Académico mediante Acuerdo 023 de 25 de enero de 2022.
- Reglamento general de pregrado

1. En el contexto del programa se mejoró la redacción en la visión del IPRED.
2. En la Identificación del programa se presenta la Ingeniería de la Construcción, en modalidad presencial, con una duración de ocho (8) semestres académicos, a desarrollarse en la sede Socorro, con admisión por cohorte semestral para 35 estudiantes y con 128 créditos académicos.
3. Con respecto al número de créditos del programa, en el Cuadro 10 se estipula que el programa tiene un total de horas HIP de 171 que corresponden a 2736 horas HIP del programa y un total de horas TI de 213 que corresponde a 3408 horas TI del programa, para un total de 6144 horas del programa, que corresponden con los 128 créditos definidos para el programa.
4. En la justificación de la denominación del programa se describe la correspondencia entre la denominación propuesta, el nivel de formación, los contenidos curriculares y el perfil del egresado acudiendo al estudio internacional, la normativa nacional; según lo especifica el Artículo 7 de la Resolución 021795 de 2020.
5. En el numeral 4.1.1.1 Análisis de la oferta local, regional, nacional y global se presenta una síntesis de los programas nacionales e internacionales y se incluyen conclusiones derivadas de los mismos. También se sintetizan los resultados del análisis del perfil laboral y de análisis de demanda de la sede Socorro. En términos del análisis internacional se describe una tendencia en la formación profesional en el área de construcción y un 40% de los programas consultados tienen una duración de 8 semestres.
6. En el numeral 4.1.1.2 Oportunidades de desarrollo socioeconómico, tecnológico y cultural presenta las perspectivas de crecimiento nacional como resultados del Plan Nacional de Desarrollo y las iniciativas de integración regional y el desarrollo de proyectos constructivos.
7. En el numeral 4.1.1.3 Desafíos académicos, formativos y de extensión plantea las necesidades detectadas en las habilidades de los profesionales del área a partir de un estudio realizado por la Cámara Colombiana de la Construcción y las tendencias actuales del sector de la construcción definidas en el Marco Nacional de Cualificaciones.



8. En el numeral 4.1.se justifica la modalidad presencial del programa de Ingeniería de la Construcción con base en los cálculos de porcentajes de HIP sincrónicas en espacios físicos.
9. En el numeral 4.1.3 Las necesidades de la región y del país, se especifican las fuentes de los datos proporcionados y corresponden a fuentes nacionales de calidad.
10. En el numeral 4.1.4 factores que constituyen los rasgos distintivos del programa, están claramente identificados y se denota el aporte con respecto a las tendencias de la formación nacional.
11. En el numeral 4.1.5 Indicadores de programas académicos, se presentan análisis de inscritos, admitidos, matriculados, graduados, tasas de deserción y empleabilidad de acuerdo con lo solicitado en la Resolución 21795 artículo 9.
12. En el numeral 4.2 Conceptualización teórica y epistemológica del programa se abordan los eslabones de la cadena de valor del sector de la construcción, los tipos de obras de construcción, el ciclo de vida de la construcción y se explican cada una de las etapas. Esta descripción es coherente con el objeto de estudio del programa.
13. En el plan de estudios propuesto (Cuadro 10) el cálculo de (HIP T+HIP P+HTI) multiplicado por 16 (semanas del semestre académico) está dentro de los 16 créditos por nivel. En general las HIP del programa corresponden a 2736 y las HTI corresponden a 3408, que suman 6144 horas totales del programa, que corresponden a los 128 créditos declarados para el programa. Se visualizan diferentes relaciones HIP:HTI en las asignaturas. Se incluyeron requisitos entre las actividades académicas de Cálculo I y Cálculo II, así como Física I, Física II y Estática, Materiales de construcción I y Materiales de construcción II.
14. La revisión del plan de estudios con base en los Referentes Institucionales, presenta lo siguiente:
  - a. Para una duración del semestre académico de 16 semanas, todos los niveles definen un trabajo académico correspondiente a 16 créditos, los valores de créditos para cada asignaturas corresponde exactamente con el número de créditos definido.
  - b. Se incluyen dos asignaturas electivas disciplinares para un total de 6 créditos, que corresponden al 4.7% de los créditos del plan de estudios, lo que está levemente por debajo del rango previsto de 5-6% (pág. 89)
  - c. Se incluyen dos actividades académicas Electivas de formación integral para un total de 5 créditos, que corresponde al 3.9% de los créditos del plan de estudios, con un rango solicitado de entre 4-5%, se considera que el programa cumple.
  - d. Se incluye el componente de formación integral obligatorio, integrado por las actividades académicas de Cátedra UIS, Taller de Lenguaje, Formación en idioma extranjero (Inglés I, II, III y IV) y Cultura física y deportiva, corresponde a 13 créditos, es decir 10,16% de los créditos totales; lo cual cumple con el porcentaje definido (pág 89) 7-8%.
  - e. Se incluye una Electiva Transdisciplinar en VIII nivel, con 3 créditos corresponde a 2.3% del plan de estudios y está dentro de los rangos solicitados (2-3%).
  - f. Con los requisitos previstos, la ruta crítica vincula las actividades académicas de Inglés I, II, III y IV, es decir 4 niveles de los 8 planteados, que corresponde al 50% y está por debajo del 60% definido en los Referentes Institucionales.
  - g. En lo que corresponde a la formación en idioma extranjero, se incluyen cuatro actividades académicas (Inglés I, II, III y IV) cada una con 2 créditos, que se desarrollan entre los niveles II y V.



- h. En la sección 4.5.1.3 se describen las acciones, procesos y actividades para garantizar la formación integral acorde con lo especificado en el documento de Referentes Institucionales y que abordan los ámbitos macro, meso y micro curricular.
15. En los requisitos de graduación se resalta la inclusión de la aprobación de las actividades académicas vinculadas con los proyectos integradores, de igual manera se argumenta la existencia de este requisito en lugar del trabajo de grado, lo cual se considera alineado con las dinámicas de reconocimiento de una mayor diversidad en experiencias formativas que se incentivan en el documento de Referentes Institucionales.
16. En la sección 4.5.2.1 se describe el proceso seguido para la definición de los resultados de aprendizaje del programa.
17. En la sección 4.5.2 Resultados de aprendizaje-RA se especifican un conjunto de 10 resultados de aprendizaje, de los cuales 7 están enfocados en el área profesional y 3 que corresponde al ámbito genérico y actitudinal. Estos 10 RA se vinculan con 11 macro competencias del programa, de las cuales 6 son específicas, 3 genéricas y 2 ciudadanas. En el Cuadro 14 se presenta la relación entre RA y macro competencias del programa. De igual manera en el Anexo G se relacionan un conjunto de micro competencias y su vínculo con las macro competencias del programa. El desarrollo de las micro competencias a lo largo del plan de estudios se encuentra definido en los Planes de Actividades de Académicas, con las evidencias y ponderaciones para cada micro competencia.
18. En la sección 4.5.4 Perfil de egreso (4.5.3) se incluye la descripción del profesional como persona integral, en los ámbitos cognitivo, social y personal y menciona el cumplimiento ético de los deberes con la sociedad. En el segundo párrafo especifica las actividades propias del profesional de la ingeniería de la construcción y las organizaciones en los cuáles se vincula.
19. En la sección 4.5.4 Medios de comunicación se describen los 3 momentos de divulgación del perfil de egreso del programa: previo al ingreso, en la inducción y en el primer semestre; además de complementar la información de divulgación sobre los resultados de aprendizaje durante el desarrollo del plan de estudios, mediante la intervención de los profesores del programa.
20. En el componente pedagógico se describen los diferentes aspectos solicitados en la Resolución 21795 de 2020.
21. En el componente de interacción se considera que se abordan los aspectos solicitados en la Resolución 21795, incluyendo las 4 actividades académicas de Inglés de 2 créditos cada una.
22. En el numeral 4.8 Mecanismos de evaluación se desarrollan de manera articulada los aspectos solicitados en la Resolución 21795, acordes con la propuesta pedagógica del programa de Ingeniería de la construcción.
23. En el numeral 5. Organización de las actividades académicas y proceso formativo se describe la organización del plan de estudios en los cuatro componentes, la descripción de cada actividad académica especificando las horas de interacción sincrónica y asincrónica, así como las estrategias de seguimiento al proceso del estudiante.
24. En los planes de asignatura:
  - a. Todas las asignaturas utilizan el formato institucional aprobado para el diseño curricular definido en el Anexo 2 del Acuerdo 225 de 2010 y ratificado en el lineamiento transitorio.



- b. Todas las competencias se encuentran descritas en el Anexo G y se retoman en los planes de las actividades académicas.
  - c. La formulación de competencias de las asignaturas se ajustó según lo solicitado, de manera que son evidenciables, coherentes e incluyen los diferentes componentes especificados.
  - d. En las estrategias de enseñanza y aprendizaje se describe la estrategia didáctica y la manera como se implementará en la asignatura, además se enuncian las técnicas didácticas a utilizar.
  - e. El sistema de evaluación de todas las asignaturas define claramente los indicadores, y su vínculo con cada competencia del programa, así como las estrategias de evaluación y la ponderación de cada evidencia.
  - f. Se incluyen los planes de actividades académicas de las electivas.
25. En el numeral 6. Investigación, Innovación y/o Creación artística y cultural se describen los aspectos solicitados por el artículo 29 de la Resolución 21795, en coherencia con las actividades previstas para el programa de Ingeniería de la construcción.
26. En el numeral 7. Relación con el sector externo se da respuesta a lo solicitado en el artículo 33 de la Resolución 21795 de 2020.
27. En el numeral 8. Profesores se presentan los diferentes aspectos solicitados en la Resolución 21795 de 2020.
28. En el numeral 9. Medios educativos, se describen los diferentes aspectos solicitados en la Resolución 21795 de 2020.
29. En el numeral 10. Infraestructura física y tecnológica se presentan los laboratorios que se espera construir en la UIS Sede Socorro como parte del plan maestro para la sede. Se considera que se describen los principales aspectos definidos en la Resolución 21795 artículos 50 y 52.

Corresponde a Planeación realizar el análisis de aspectos reglamentarios, financieros, administrativos y de gestión del programa de forma que se ajusten a la normatividad nacional e institucional vigente.

El documento se encuentra organizado de acuerdo con la Guía Transitoria para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021.

Finalmente, se considera que esta última versión acoge las recomendaciones realizadas desde el CEDEDUIS y por ende puede continuar el trámite institucional correspondiente.

**Adriana Rocío Lizcano Dallos**  
Revisora del documento curricular



2150

Bucaramanga, noviembre 24 de 2021

Doctor

**DANIEL ALFONSO SIERRA BUENO**

Director de Planeación

Universidad Industrial de Santander

Presente

Respetado Doctor Sierra Bueno:

Una vez realizada la revisión del documento de creación del programa de **Ingeniería de la construcción**, me permito adjuntar las respectivas observaciones.

Se considera necesaria una nueva verificación antes de continuar el proceso institucional correspondiente.

Cordialmente,

**ESPERANZA REVELO JIMÉNEZ**

Directora

Centro para el Desarrollo de la Docencia –CEDEDUIS

Anexos: Documento de la propuesta con comentarios y resaltados  
Observaciones a la propuesta



## OBSERVACIONES AL DOCUMENTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

### Primer concepto

A continuación, se enumeran los aspectos a resaltar en la primera versión del documento de creación del programa Ingeniería de la Construcción que la Universidad Industrial de Santander planea ofrecer en la ciudad de Bucaramanga, tomando como base los siguientes documentos de normativa nacional e institucional:

- Decreto 1330 de 2019 emitido por el Ministerio de Educación Nacional,
- Resolución 21795 del 19 de noviembre de 2020 emitida por el Ministerio de Educación Nacional,
- Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021.
- Lineamientos para gestión curricular de programas académicos aprobados por Consejo Académico el 29 de septiembre de 2020,
- Reglamento general de pregrado

#### I. Contexto del programa.

Incluyen la misión, la visión y los programas ofrecidos por el IPRED. Se sugiere revisar un resaltado en el documento vinculado con la redacción en la visión del IPRED.

#### II. Identificación del programa.

El programa de Ingeniería de la Construcción, se plantea en modalidad presencial, con una duración de ocho (8) semestres académicos, a desarrollarse en la sede Socorro, con admisión por cohorte semestral para cuarenta (40) estudiantes y con 128 créditos académicos.

Con respecto al número de créditos del programa, en el Cuadro 10 se estipula que el programa tiene un total de horas TAD de 184 que corresponden a 2944 horas TAD del programa y un total de horas TI de 213 que corresponde a 3408 horas TI del programa, para un total de 6352 horas del programa, es decir 132.33 créditos, que difieren de los 128 definidos para el programa.

Los 128 créditos propuestos están de acuerdo con los rangos establecidos en los Lineamientos para gestión curricular de programas académicos, que establecen entre 13 a 16 créditos por semestre.

Se presenta el análisis realizado para la identificación de la denominación, enfocado en los marcos de cualificaciones nacional e internacional, aportando las denominaciones relacionadas y cita un análisis de oferta y demanda para la creación y extensión de programas académicos en la Sede Socorro, sin embargo, en la redacción no se describe la correspondencia entre la denominación propuesta, el nivel de formación, los contenidos curriculares y el perfil del egresado; según lo especifica el Artículo 7 de la Resolución 021795 de 2020.

Falta definir el numeral 3.3 Campos de educación y formación del programa, 3.7 Jornada de ofrecimiento del programa, así como reubicar la información correspondiente al numeral 4. Consideraciones para el ingreso al programa, de acuerdo con la Guía Transitoria para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS.

#### III. Propuesta Curricular.

- I. En el numeral 3.1.1 solo se presenta el estado de la formación a nivel internacional, que corresponde a una síntesis de lo presentado en el Anexo A, no obstante, se sugiere aportar además en la sección correspondiente dentro del documento, una síntesis de las tendencias o características de los programas, en términos del número de créditos, duración, perfil, áreas de formación, entre otros, que ayudarían a dar relevancia a los aspectos diferenciadores del



programa propuesto. Se sugiere reubicar el análisis de los programas nacionales (3.1.4) en coherencia con lo expresado en el título de la sección, además de aportar un mayor análisis sobre los planes de estudio de los programas nacionales (número de créditos, perfiles, períodos, etc). De igual manera se sugiere revisar la necesidad de hacer claridad con respecto a la diferenciación entre el Ingeniero de la construcción y el Ingeniero civil.

Se sugiere revisar que el análisis de los indicadores de inscritos, admitidos, matriculados, deserción, debería aportar algunas conclusiones generales sobre la formación en los programas vinculados con la construcción.

Es necesario revisar que en este análisis se debe reflejar lo solicitado en el artículo 8 literal a de la Resolución 021795 de 2020, especialmente en lo que respecta a los desafíos académicos, formativos, de extensión y/o científicos que atiende el programa académico.

2. Con respecto a las necesidades del país y la región se presentan estadísticas de crecimiento poblacional a nivel mundial y nacional, además se mencionan los requerimientos de vivienda e infraestructura que este crecimiento conlleva, vinculando con las apuestas del Plan Nacional de Desarrollo y los requerimientos en las regiones de El Socorro, Málaga, Barbosa y Barrancabermeja. En esta sección es importante revisar la citación de las fuentes de todos los datos de crecimiento, cobertura y necesidades presentados, en todos los apartes en los cuales se utilizan dichas fuentes.  
En lo que respecta a la Resolución 021795 de 2020, es necesario revisar que se esté incluyendo lo que corresponde al Artículo 8 literal c, de manera que se aporten fuentes sobre la potencial ocupación de los egresados y la justificación de la modalidad.  
En la información proporcionada para dar cuenta del Artículo 9, en lo que respecta al análisis por períodos académicos de programas similares, en la gráfica 2 y cuadro 3 pareciera que se asume que el número de admitidos es igual al número de matriculados, pues no se presenta una diferenciación de los dos indicadores y posteriormente en la gráfica 3 y cuadro 4 se presentan los matriculados. b) Total de matriculados y graduados; c) Tasas de deserción por cohorte y por período y d) Empleabilidad de los egresados.
3. Con respecto a los rasgos distintivos del programa, se enumeran con claridad y se vinculan directamente con el diseño curricular del programa, así (i) formación en las macrotendencias, (ii) duración, (iii) énfasis en la formación práctica, (iv) plan de estudios sin requisitos, (v) proyectos integradores, no obstante, no es claro si se diferencian o no de las tendencias nacionales o internacionales en la formación, dados los pocos elementos proporcionados.
4. La fundamentación teórica del programa describe el propósito de las obras de ingeniería, los diferentes tipos y el ciclo de vida de la construcción de una obra civil. Se sugiere aportar información acerca de métodos, técnicas, procedimientos o formas usadas para la investigación propios del área de conocimiento, en consideración a los solicitado por la Guía Transitoria.
5. En las consideraciones para el ingreso al programa se recomienda reubicar la sección 3.3 de acuerdo con lo especificado en la Guía Transitoria. Se incluye el perfil del aspirante en términos de las competencias evaluadas en las pruebas Saber 11. Se sugiere ampliar las características personales y motivacionales, para aportar una visión más completa de lo solicitado en el numeral 4 de la Guía Transitoria. De igual manera se describen los criterios y proceso de admisión en los términos definidos por el Acuerdo No. 222 del 2014 de Consejo Académico y se define la ponderación para la prueba Saber 11.
6. En los criterios y procesos de admisión se cita el proceso institucional definido en el Acuerdo No. 222 del 2014 de Consejo Académico y se define la ponderación para la prueba Saber 11.
7. El perfil de egreso muestra las metas formativas del programa, expresadas en términos de resultados de aprendizaje, seis (6) de los cuales se enfocan en aspectos profesionales y tres (3) corresponden al aspectos actitudinales y axiológicos. Estos resultados se aprecian evidenciables y acordes con el nivel profesional.



Se sugiere considerar la formulación de las competencias del egresado como capacidades de desempeño integrales (saber, hacer, ser, convivir) que se desarrollan durante el proceso formativo, y continúan su consolidación posterior al egreso del programa. En el Modelo Pedagógico UIS21 se describe que a nivel microcurricular (planes de asignatura) se da cuenta de las microcompetencias vinculadas con las competencias y resultados de aprendizaje, pues estos últimos se formulan como metas formativas del programa, por tanto, se invita a revisar el título 3.4.1.

8. En la sección 3.4.2 se presenta la relación entre los resultados de aprendizaje y el plan de estudios y se menciona que se hace seguimiento al logro de dichos resultados en tres momentos vinculados con el proyecto integrador: en quinto, séptimo y octavo y se aporta el cuadro 9. No obstante, la lectura del cuadro 9 no permite inferir que se hagan por lo menos dos mediciones a cada uno de los 9 resultados de aprendizaje propuestos, de manera que sea posible implementar mejoras durante el proceso formativo para aportar al logro de dichos resultados de aprendizaje en los estudiantes, además solo se visualizan 6 de los 9 resultados de aprendizaje propuestos y no especifica las asignaturas que desarrollan o hacen medición de los resultados de aprendizaje.
9. En la sección 3.4.4 Medios de comunicación se describe la Dirección de comunicaciones con sus funciones y diferentes ámbitos de acción y se mencionan 3 momentos de divulgación del perfil de egreso del programa: previo al ingreso, en la inducción y en el primer semestre; se sugiere renombrar la sección de manera que se encuentre más relacionada con el literal correspondiente del artículo 12 de la Resolución 21795, sintetizar la presentación de la Dirección de comunicaciones y complementar con las estrategias de divulgación durante el desarrollo de sus estudios.
10. El objeto de conocimiento de Ingeniería de la construcción corresponde a la gerencia integral en la ejecución de un proyecto de construcción de una obra de ingeniería.
11. Los propósitos generales del programa corresponden a las intencionalidades del programa, son claros y coherentes con el perfil de egreso y el nivel formativo.
12. En la estructura conceptual del saber se representan los componentes teóricos y prácticos vinculados con el objeto de conocimiento. Se sugiere incluir, ya sea en la descripción o en el gráfico, la vinculación con las áreas o componentes del plan de estudios.
13. En el componente formativo se menciona que el plan de estudios se articula a través de 4 áreas de conocimiento: ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería, formación complementaria e ingeniería aplicada, no obstante, en la estructura conceptual del saber no se muestran estas áreas.
14. En el plan de estudios propuesto (Cuadro 10) el cálculo de  $(HT+HP+HTI)$  multiplicado por 16 (semanas del semestre académico) excede los 16 créditos definidos para los niveles I, II, III, IV, VII y VIII, en razón a los truncamientos que se realizan en algunas asignaturas. En general las horas TAD del programa corresponden a 2944 y las horas TI corresponden a 3408, que suman 6352 horas totales del programa, que corresponden a 132.3333 créditos, que difieren de los 128 créditos declarados para el programa. Se visualizan diferentes relaciones TAD:TI en las asignaturas. No se presentan requisitos entre las asignaturas lo cual genera como ventaja la alta flexibilidad del programa, no obstante, se sugiere revisar si efectivamente no se requiere cumplir con el desarrollo de las competencias previas de asignaturas, en algunos casos como Cálculo I y Cálculo II, Física I, Física II y Estática, Materiales de construcción I y Materiales de construcción II.
15. Revisar la correspondencia de los nombres de las asignaturas entre el Cuadro 10 y la Figura 4, en las Electivas de Ingeniería.



16. La revisión del plan de estudios con base en los lineamientos para gestión curricular de programas académicos aprobados por Consejo Académico el 29 de septiembre de 2020, presenta lo siguiente:

- a) Para una duración del semestre académico de 16 semanas, si se consideran los truncamientos que se realizan todos los niveles se encuentran de acuerdo con lo estipulado en el lineamiento, entre 13 y 16. Sin embargo, la acumulación de estas diferencias en el número de horas termina reflejándose en una diferencia de 4,333 créditos académicos reales para todo el programa académico. Se sugiere revisar la posibilidad de establecer tipos de relaciones TAD:TI en las asignaturas que justifiquen las diferentes asignaciones, e igualmente definir las horas TAD-TI de manera que el cálculo de créditos de entero, para evitar los truncamientos.
- b) Se incluyen dos asignaturas electivas para un total de 4 créditos, que corresponden al 4.69% de los créditos del plan de estudios.
- c) Se incluyen dos asignaturas de contexto para un total de 4 créditos, que corresponde al 3.13% de los créditos del plan de estudios.
- d) No se presentan requisitos entre asignaturas, por tanto, no se presentan rutas críticas y el programa es altamente flexible.
- e) Se incluyen las asignaturas de Cátedra UIS, Taller de Lenguaje, Formación en idioma extranjero (Inglés I e Inglés II) y Cultura física y deportiva.

17. En los planes de asignatura:

- a) Todas las asignaturas utilizan el formato institucional aprobado para el diseño curricular definido en el Anexo 2 del Acuerdo 225 de 2010 y ratificado en el lineamiento transitorio.
- b) Revisar el código asignado a la asignatura Ciudades y comunidades sostenibles, Construcción de cimientos, Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción, Seguridad y salud en obras de construcción, Construcción de estructuras, Construcciones hidráulicas, Costos y presupuestos, Construcción de elementos no estructurales, Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador, Construcciones sanitarias, Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes, Simulación computarizada de obras, Construcción sostenible, Dirección de obras, Proyecto Integrador III: Construcción Integral.
- c) Es necesario definir el número de horas de trabajo independiente en las asignaturas Construcciones hidráulicas.
- d) La justificación en la mayoría de las asignaturas presenta la importancia de las competencias y contenidos abordados para el proceso formativo en Ingeniería y/o Ingeniería de la construcción, así como una descripción general de la intencionalidad formativa, sin embargo, se hace necesario ampliar estos aspectos en la asignatura Estadística aplicada a la Ingeniería, explicar las razones por las cuáles se hace necesaria la asignatura, en Cultura física y deportiva y revisar la redacción en las asignaturas Ciudades y comunidades sostenibles, Construcción de cimientos, Construcciones sanitarias, Proyecto Integrador III: Construcción Integral.
- e) Con respecto al propósito de la asignatura se establece la intención de cada una de las asignaturas, son viables y relacionados con el perfil de egreso. No obstante, se sugiere revisar las formulaciones planteadas en las asignaturas Cálculo I, pues no se requiere incluir nuevamente ni las competencias ni los contenidos.
- f) En la formulación de competencias de las asignaturas, se sugiere: (i) utilizar en la redacción de la competencia un verbo de acción que sea evidenciable y coherente con el propósito formativo, pues verbos como Estudia, Conoce no son verificables, en las asignaturas Cálculo I, Geometría descriptiva, Cálculo II, Formulación de proyectos, Construcción de cimientos, Estadística aplicada a la Ingeniería, Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción, Simulación computarizada de obras, Dirección de obras; (ii) revisar que se incluya la condición de referencia o utilidad de cada competencia, en las asignaturas Cálculo I, Cultura física y deportiva, Geometría



descriptiva, Cálculo II, Estática, Estadística aplicada a la Ingeniería; (iii) revisar la coherencia de la redacción en la competencia CG2 de la asignatura Introducción a la Ingeniería de la construcción, Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador, Topografía, Construcción sostenible; (iv) seleccionar un solo verbo que describa la acción a ejecutar, considerando el de mayor nivel cognitivo en la asignaturas Física I.

- g) En las estrategias de enseñanza y aprendizaje se sugiere (i) incluir en todas las asignaturas la manera cómo cada estrategia se implementará en la asignatura, acorde con las intencionalidades formativas; (ii) revisar la utilización de la técnica didáctica de Clase expositiva, considerando las características e intencionalidades formativas de la asignatura Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción, Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes, Proyecto Integrador III: Construcción Integral.
  - h) En el sistema de evaluación, (i) revisar la formulación de los Indicadores de aprendizaje de manera que correspondan a acciones observables en los procesos evaluativos proyectados, pues indicadores como Posee los conceptos o Reconoce o Comprende, no facilitan su verificación, en las asignaturas Cálculo I, Cultura física y deportiva, Materiales de construcción I, Formulación de proyectos, Química Básica, Resistencia de materiales de construcción, Construcción de estructuras, y aportar mayor precisión en las asignaturas Construcciones hidráulicas, Construcciones viales, Construcción de elementos no estructurales, Construcciones sanitarias, Construcción sostenible, Dirección de obras; (ii) incluir indicadores vinculados con las competencias genéricas y transversales en todas las asignaturas, toda vez que en la evaluación debe verificarse el avance en el logro de todas las competencias vinculadas con la asignatura no solo de las disciplinares; (iii) revisar la coherencia entre estrategias de evaluación y equivalencia cuantitativa en las asignaturas de Cálculo, Geometría descriptiva, Física I, Materiales de construcción I, Estática, Física II, Inglés II, Materiales de construcción II, Química Básica, Ciudades y comunidades sostenibles, Construcción de cimientos, Estadística aplicada a la Ingeniería, Seguridad y salud en obras de construcción, Construcción de estructuras, Costos y presupuestos, Construcciones sanitarias, Construcción sostenible, Dirección de obras; (iv) revisar los porcentajes asignados a los Previos, pues se aprecia una preponderancia de este tipo de estrategia en la equivalencia cuantitativa (70-85%), dejando de lado la importancia de la aplicación y las otras estrategias implementadas que acogen la colaboración, la producción textual y la comunicación, habilidades importantes y directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje. Esta revisión se debe realizar en las asignaturas Cálculo I, Cultura física y deportiva, Geometría descriptiva, Cálculo II, Estática, Química Básica; (v) verificar la mención del guión de aprendizaje, pues este elemento no se ha definido en el componente pedagógico del PEP, en todas las asignaturas del programa.
  - i) En las asignaturas vinculadas con Proyecto Integrador, se sugiere revisar especialmente la formulación de los indicadores de aprendizaje, de manera que, en lugar de un único indicador, se muestren varios indicadores que aborden cada uno de los componentes vinculados con el proyecto que faciliten la posterior generación de instrumentos de evaluación.
  - j) No se incluyen los planes de asignatura de las electivas.
- 18.** En los planes de asignatura se presentan unas competencias generales y transversales, pero las mismas no se hacen explícitas en el componente formativo expuesto, ni se hace explícita su articulación con los resultados de aprendizaje del programa.
- 19.** En los requisitos de grado no se menciona la realización del trabajo de grado, según se establece en el Reglamento de Pregrado Capítulo IX: Del trabajo de grado. No obstante, la propuesta acoge lo planteado en los Lineamientos para gestión curricular de programas académicos según se plantea en “En los requisitos de graduación de los programas académicos de pregrado se pueden considerar esquemas en los cuales no



sea obligatorio desarrolla un proyecto de grado y en su lugar, reemplazarlo por experiencias de aprendizaje circunscritas a períodos académicos”, y se entiende que el desarrollo de los proyectos integradores busca generar una experiencia de aplicación de las competencias del programa aportando al logro de los resultados de aprendizaje. De todas maneras, se quiere resaltar que dicha modalidad o requisito de grado no se encuentra tipificado en el reglamento de pregrado.

20. La revisión del componente formativo a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente al artículo 13, literales a.1, a.2, a.3, b.
  21. En el componente pedagógico se describen los ejes estratégicos del Proyecto Institucional, los lineamientos formativos del modelo pedagógico institucional actualizado. Se describen un conjunto de estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como técnicas didácticas que aportan a la formación integral, congruentes con lo especificado en los planes de asignatura. Se describen las políticas institucionales que aportan al manejo de tecnologías, la innovación pedagógica y la inclusión, sin embargo, se hace necesario complementar con una descripción de los recursos humanos y ambientes específicos para el programa de Ingeniería de la construcción, especialmente al considerar las actividades prácticas y salidas de campo proyectadas en las asignaturas, para aportar al cumplimiento de lo solicitado en la Resolución 21795 de 2020 artículo 15, literales c y d.
  22. En el componente de interacción se describe un conjunto de estrategias generales proyectadas para favorecer la interacción entre estudiantes y profesores, así como su vinculación con el contexto, entre las que se cuentan las asignaturas de contexto, las visitas a empresas, la movilidad de profesores y estudiantes, así como las estrategias para el desarrollo de habilidades comunicativas en una segunda lengua. Se sugiere revisar la posibilidad de considerar el desarrollo de los proyectos integradores, como estrategia que podría estar retomando problemáticas del contexto y aportando soluciones. Complementar este componente considerando la Resolución 021795 de 2020, artículo 17, específicamente en los literales c y d.
  23. En las estrategias de flexibilización del programa se contemplan aspectos de (i) flexibilidad académica mediante las vinculaciones con profesionales de otras áreas en los espacios formativos organizados por otras unidades académicas que dan apoyo al desarrollo de los procesos académicos del programa; (ii) flexibilidad curricular, se mencionan la no existencia de requisitos, las asignaturas electivas, las cátedras institucionales, que permiten la identificación de áreas de interés del estudiante, se sugiere complementar incluyendo aspectos como la revisión constante del plan de estudios y la actualización de asignaturas, así como el desarrollo de proyectos integradores que abordan problemáticas según el interés del estudiante, en caso de que este se pueda realizar; (iii) flexibilidad pedagógica, se mencionan las posibilidades de espacios sincrónicos y asincrónicos y la variedad de estrategias de enseñanza y aprendizaje que se incorporan dentro de los planes de asignatura, acordes con el modelo pedagógico institucional.
  24. Las estrategias de interdisciplinariedad del programa se reflejan en (i) la integración al interior del programa en el cumplimiento de las funciones misionales; (ii) la interacción con otras disciplinas, se sugiere mencionar la posibilidad de tomar asignaturas de contextos de otros programas y la vinculación de profesores de diferentes áreas del conocimiento.
- IV. Organización de las actividades académicas y proceso formativo.**
- En la organización de actividades académicas se sugiere: (i) citar el plan de estudios que describe la asignación de horas TAD, TI y créditos académicos para cada asignatura; (ii) hacer explícitas las diferentes relaciones TAD: TI que se encuentran a lo largo del plan de estudios; (iii) describir la estrategia para la definición de la oferta de electivas.



La revisión de este numeral a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente al artículo 24, literal g, j y k, relacionados con las estrategias de seguimiento orientadas a la obtención de los resultados de aprendizaje.

#### **V. Investigación.**

1. Se describen las políticas institucionales que organizan la investigación en la UIS, referenciando el Proyecto Institucional, se sugiere mencionar y citar el Estatuto de Investigación - Acuerdo No. 043 del 2011.
2. Se manifiestan las estrategias que permiten la incorporación de la investigación en el plan de estudios.
3. Se presenta la Tabla I4 con un listado de los principales grupos UIS en el área y se cita el Anexo D con la información de los grupos de investigación, se sugiere aportar en esta sección una síntesis que incluya la categoría, número de productos y de investigadores; y mantener la citación al Anexo donde se encuentra la información detallada.
4. Se mencionan los proyectos integradores como la estrategia fundamental para la formación de los estudiantes en la investigación, con una descripción detallada de la manera como se implementarán. Además, se incluye una reseña a los Semilleros de investigación y las Auxiliaturas de investigación.
5. Se mencionan algunas estrategias para incluir los resultados de investigación en el programa, especialmente enfocadas en la organización y participación en eventos especializados. Se sugiere considerar que la realimentación de los resultados de investigación puede ser tenida en cuenta en la actualización de las asignaturas que hacen parte del programa o la apertura de nuevas electivas, con el fin de mantener actualizado el currículo.
6. La revisión de este numeral a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente al artículo 29, literal c, y el artículo 30, literal b. Se considera que este aspecto, hace parte de los elementos financieros del ámbito de revisión de Planeación.

#### **VI. Relación con el sector externo.**

Se hace referencia al Proyecto Institucional, se sugiere incluir una síntesis de la normativa institucional que proporciona marco a las iniciativas de extensión de la UIS. En el documento se plantea la vinculación del programa con el sector externo a través de estrategias de emprendimiento, participación en proyectos del IdEAD, de investigación y extensión, se sugiere especificar vínculos con instituciones, asociaciones o redes en el área de conocimiento (si se tienen), las posibilidades para la ejecución de prácticas y los proyectos integradores, los programas de educación continuar, la movilidad de estudiantes, entre otras estrategias. La revisión de este numeral a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente al artículo 33, literal a, que corresponde al plan de actividades y recursos previstos para adelantar la vinculación con el sector externo. Se considera que este aspecto, hace parte de los elementos financieros del ámbito de revisión de Planeación.

#### **VII. Sistema de evaluación.**

En este apartado se presenta:

- a. La información institucional relacionada con la evaluación del aprendizaje de los estudiantes definida en el Reglamento de Pregrado. Se describe la concepción de evaluación de competencias definida en el programa, se especifica la forma en la cual se evaluarán los proyectos integradores. Se sugiere enumerar algunas de las estrategias definidas para la evaluación en las asignaturas del plan de estudios. La revisión de este numeral a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente al artículo 21, literales c, d, e, f.
- b. Se cita el marco normativo institucional de la evaluación de los profesores definida en el título VII del Reglamento docente (Acuerdo 063 de 1994) y el Acuerdo 068 de 2018 del Consejo Superior. Revisar lo planteado con respecto a la evaluación de profesores considerando la Resolución 21795 artículo 44, literales b y c.



- c. La evaluación del programa describe la importancia de este componente, la normatividad institucional que la orienta y la forma como se espera implementar en el programa de Ingeniería de la construcción, sin embargo se sugiere identificar el modelo de autoevaluación que se aplicará al programa, junto con los instrumentos a utilizar.

#### **VIII. Convenios del programa.**

Se cita el Anexo D que enumeran 21 convenios con organizaciones del sector de la construcción que apoyan la realización de prácticas empresariales. En el listado de convenios se verifica que están activos y se especifica el tipo de convenio.

#### **IX. Recursos para el desarrollo del programa.**

- En lo que corresponde a Profesores se sintetizan los procesos de vinculación de profesores y se describe el plan de vinculación de profesores, los perfiles de los profesores a vincular y se describe brevemente los profesores que se encuentran en el banco de elegibles de la Sede Socorro de la UIS. La revisión de este numeral a la luz de la Resolución 21795 de 2020, resalta la importancia de especificar lo correspondiente a los artículos 38 literal a, 40 literal b, y 42 literales b y c.
- En los medios educativos, se describen los recursos de biblioteca, el acceso a recursos electrónicos, los laboratorios de informática de la Sede Socorro, se describen los procesos de asignación de medios educativos, los procedimientos institucionales para el mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos. Se sugiere incluir el uso del aula virtual de aprendizaje Moodle, así como revisar las evidencias solicitadas en la Resolución 21795, artículo 46 literal b; artículo 48, literales b y d.
- En la infraestructura física y tecnológica se presenta la disponible en la UIS Sede Socorro en sus dos campus Convento y Bicentenario y la infraestructura específica al servicio del programa, así como el plan maestro UIS para la sede. Se sugiere revisar las evidencias solicitadas en la Resolución 21795, artículo 52, literales a, b, c y e.

Corresponde a Planeación realizar el análisis de aspectos reglamentarios, financieros, administrativos y de gestión del programa de forma que se ajusten a la normatividad nacional e institucional vigente.

Se recomienda organizar el documento de acuerdo con la Guía Transitoria para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021 y hacer una revisión cuidadosa para corregir aspectos de forma como errores de digitación y de redacción señalados en el documento digital, que se adjunta a este concepto.

Finalmente, la continuación del proceso del programa queda pendiente, en espera de una segunda versión del documento que contemple las observaciones que se consideren pertinentes.

**Adriana Rocío Lizcano Dallos**  
Revisora del documento curricular



2150

Bucaramanga, mayo 30 de 2022

Doctora

**ALEXANDRA CORTÉS AGUILAR**

Directora de Planeación

Universidad Industrial de Santander

Presente

Respetado Doctora Cortés Aguilar:

Una vez realizada la revisión de una nueva versión del documento de creación del programa de **Ingeniería de la construcción**, me permito adjuntar las respectivas observaciones.

Se considera necesaria una nueva verificación antes de continuar el proceso institucional correspondiente.

Cordialmente,

**ESPERANZA REVELO JIMÉNEZ**

Directora

Centro para el Desarrollo de la Docencia –CEDEDUIS

Anexos: Documento de la propuesta con comentarios y resaltados  
Observaciones a la propuesta



## OBSERVACIONES AL DOCUMENTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

### Segundo concepto

A continuación, se enumeran los aspectos a resaltar en la nueva versión del documento de creación del programa Ingeniería de la Construcción que la Universidad Industrial de Santander planea ofrecer en la ciudad de Bucaramanga, tomando como base los siguientes documentos de normativa nacional e institucional:

- Decreto 1330 de 2019 emitido por el Ministerio de Educación Nacional,
- Resolución 21795 del 19 de noviembre de 2020 emitida por el Ministerio de Educación Nacional,
- Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021.
- Lineamientos para gestión curricular de programas académicos aprobados por Consejo Académico el 29 de septiembre de 2020.
- Referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos aprobados por Consejo Académico mediante Acuerdo 023 de 25 de enero de 2022.
- Reglamento general de pregrado

1. En el contexto del programa se mejoró la redacción en la visión del IPRED.
2. En la Identificación del programa se presenta la Ingeniería de la Construcción, en modalidad presencial, con una duración de ocho (8) semestres académicos, a desarrollarse en la sede Socorro, con admisión por cohorte semestral para cuarenta (40) estudiantes y con 128 créditos académicos.
3. Con respecto al número de créditos del programa, en el Cuadro 10 se estipula que el programa tiene un total de horas TAD de 170 que corresponden a 2720 horas TAD del programa y un total de horas TI de 214 que corresponde a 3424 horas TI del programa, para un total de 6144 horas del programa, que corresponden con los 128 créditos definidos para el programa. No obstante, la suma total de horas TAD Teóricas y TI es incorrecta y requiere revisarse.
4. En la justificación de la denominación del programa se describe la correspondencia entre la denominación propuesta, el nivel de formación, los contenidos curriculares y el perfil del egresado acudiendo al estudio internacional, la normativa nacional; según lo especifica el Artículo 7 de la Resolución 021795 de 2020.
5. Se incluyen el numeral 3.3 Campos de educación y formación del programa, 3.7 Jornada de ofrecimiento del programa, se reubicó la información correspondiente al numeral 4. Consideraciones para el ingreso al programa.
6. En el numeral 4.1.1.1 Análisis de la oferta local, regional, nacional y global se presenta una síntesis de los programas nacionales e internacionales y se incluyen conclusiones derivados de los mismos. También se resumen los resultados del análisis del perfil laboral y de análisis de demanda de la sede Socorro. No obstante, se sugiere revisar algunas de las afirmaciones vinculadas con marcar la diferencia en términos de la duración (8 semestres) y el número de créditos (128) pues si no es la tendencia, podría pensarse que dicho duración no permite el logro de los resultados de aprendizaje propuestos. Además, el número de horas correspondientes a un número de créditos académicos puede variar dependiendo del sistema educativo de cada país y por ende pueden no ser comparables, por tanto las conclusiones al respecto pueden ser erróneas.



7. En el numeral 4.1.1.2 Oportunidades de desarrollo socioeconómico, tecnológico y cultural presenta las perspectivas de crecimiento nacional como resultados del Plan Nacional de Desarrollo y las iniciativas de integración regional y el desarrollo de proyectos constructivos.
8. En el numeral 4.1.1.3 Desafíos académicos, formativos y de extensión plantea las necesidades detectadas en las habilidades de los profesionales del área a partir de un estudio realizado por la Cámara Colombiana de la Construcción y las tendencias actuales del sector de la construcción definidas en el Marco Nacional de Cualificaciones.
9. En el numeral 4.1.2 Justificación de la modalidad, es necesario concluir con respecto a la modalidad a partir de los porcentajes proporcionados, algo como, “Como se puede notar, la relación entre HIP y HTI es aproximadamente XX, donde el 92% de las HIP corresponde a interacciones sincrónicas en espacio físico común, de donde se deriva que la modalidad es presencial.”
10. En el numeral 4.1.3 Las necesidades de la región y del país, se especifican las fuentes de los datos proporcionados y corresponden a fuentes nacionales de calidad.
11. En el numeral 4.1.4 factores que constituyen los rasgos distintivos del programa, están claramente identificados y se denota el aporte con respecto a las tendencias de la formación nacional.
12. En el numeral 4.1.5 Indicadores de programas académicos, se presentan análisis de inscritos, admitidos, matriculados, graduados, tasas de deserción y empleabilidad de acuerdo con lo solicitado en la Resolución 21795 artículo 9.
13. En el numeral 4.2 Conceptualización teórica y epistemológica del programa se abordan los eslabones de la cadena de valor del sector de la construcción, los tipos de obras de construcción, el ciclo de vida de la construcción y se explican cada una de las etapas. Esta descripción es coherente con el objeto de estudio del programa.
14. En el plan de estudios propuesto (Cuadro 10) el cálculo de (HIP T+HIP P+HTI) multiplicado por 16 (semanas del semestre académico) está dentro de los 16 créditos por nivel. En general las HIP del programa corresponden a 2704 y las HTI corresponden a 3440, que suman 6144 horas totales del programa, que corresponden a los 128 créditos declarados para el programa. Se visualizan diferentes relaciones HIP:HTI en las asignaturas. No se presentan requisitos entre las asignaturas lo cual genera como ventaja la alta flexibilidad del programa. Con respecto a la revisión de requisitos solicitada para las actividades académicas de Cálculo I y Cálculo II, Física I, Física II y Estática, Materiales de construcción I y Materiales de construcción II no se presentan modificaciones, por lo anterior se entiende que en la opinión del IPRED no es necesario incluir estos requisitos. Es necesario revisar en el Cuadro 10 las sumas totales correspondientes a los niveles III y IV, así como la suma total, pues no corresponden.
15. Revisar la correspondencia HIP y HTI en la asignatura Electiva de formación integral I de la Figura 4. Y de igual manera la correspondencia con los totales del Cuadro 10 y del Cuadro 12.
16. La revisión del plan de estudios con base en los Referentes Institucionales, presenta lo siguiente:
  - a. Para una duración del semestre académico de 16 semanas, todos los niveles definen un trabajo académico correspondiente a 16 créditos, aunque en algunas actividades académicas se presentan truncamientos y redondeos, el total de cada nivel se encuentra en el rango máximo de 16 créditos.



- b. Se incluyen dos asignaturas electivas disciplinares para un total de 6 créditos, que corresponden al 4.7% de los créditos del plan de estudios, lo que está levemente por debajo del rango previsto de 5-6% (pág. 89)
  - c. Se incluyen dos actividades académicas Electivas de formación integral para un total de 5 créditos, que corresponde al 3.9% de los créditos del plan de estudios, con un rango solicitado de entre 4-5%, se considera que el programa cumple.
  - d. Se incluye el componente de formación integral obligatorio, integrado por las actividades académicas de Cátedra UIS, Taller de Lenguaje, Formación en idioma extranjero (Inglés I e Inglés II) y Cultura física y deportiva, corresponde a 13 créditos, es decir 10,16% de los créditos totales; lo cual cumple con el porcentaje definido (pág 89) 7-8%.
  - e. Se incluye una Electiva Transdisciplinar en VIII nivel, con 3 créditos corresponde a 2.3% del plan de estudios y está dentro de los rangos solicitados (2-3%).
  - f. No se presentan requisitos entre asignaturas, por tanto, no se presentan rutas críticas y el programa es altamente flexible y con un alto componente de actividades académicas para la formación integral.
  - g. En lo que corresponde a la formación en idioma extranjero, se incluyen dos actividades académicas (Inglés I e Inglés II) cada una con 4 créditos, no obstante, en el documento de Referentes Institucionales (Figura 21) se establece el desarrollo de 4 cursos de 2 créditos, los 3 primeros deberían incluirse antes del 5 nivel (60% de los créditos) y el último curso posterior al 6° nivel; por lo tanto, se sugiere revisar el plan de estudios propuesto, tomando en consideración lo establecido en el Referente.
17. En la sección 4.5.1.2 Estrategias de formación integral, presenta algunas estrategias desde el programa, no obstante, es importante considerar que la actualización del modelo pedagógico institucional plantea que la formación integral se desarrolla de manera transversal en toda la institución y se despliega en los ámbitos macro, meso y microcurricular. Por tal razón, se sugiere retomar el documento de Referentes Institucionales, numeral 1.3.1 Formación integral y transversalidad del currículo, para aportar mayores elementos al desarrollo de estos aspectos en el documento.
18. En los requisitos de graduación se resalta la inclusión de la aprobación de las actividades académicas vinculadas con los proyectos integradores, de igual manera se argumenta la existencia de este requisito en lugar del trabajo de grado, lo cual se considera alineado con las dinámicas de reconocimiento de una mayor diversidad en experiencias formativas que se incentivan en el documento de Referentes Institucionales.
19. En la sección 4.5.2 se describe el proceso seguido para la definición de los resultados de aprendizaje del programa.
20. En la sección 4.5.3 Resultados de aprendizaje se especifican un conjunto de 10 resultados de aprendizaje, de los cuales 7 están enfocados en el área profesional y 3 que corresponde al ámbito genérico y actitudinal. Estos 10 RA se vinculan con 11 macro competencias del programa, de las cuales 6 son específicas, 3 genéricas y 2 ciudadanas. En el Cuadro 14 se presenta la relación entre RA y macrocompetencias del programa. De igual manera en el Anexo G se relacionan un conjunto de microcompetencias y su vínculo con las macrocompetencias del programa. El desarrollo de las microcompetencias a lo largo del plan de estudios se encuentra definido en los Planes de Actividades de Académicas, con las evidencias y ponderaciones para cada microcompetencia.
21. En la sección 4.5.4 Perfil de egreso se incluye la descripción del profesional como persona integral, en los ámbitos cognitivo, social y personal y menciona el cumplimiento ético de los deberes con la sociedad. En el segundo párrafo especifica las actividades propias del profesional de la ingeniería de la construcción y las organizaciones en los cuáles se vincula.

22. En la sección 4.5.5 Medios de comunicación se describen los 3 momentos de divulgación del perfil de egreso del programa: previo al ingreso, en la inducción y en el primer semestre; además de complementar la información de divulgación sobre los resultados de aprendizaje durante el desarrollo del plan de estudios, mediante la intervención de los profesores del programa.
23. En el componente pedagógico se describe la vinculación de los estudiantes al Sistema de Apoyo al a Excelencia Académica y se mencionan los procesos de apoyo proporcionados. No obstante se reitera la importancia de vincular lo solicitado en la Resolución 21795 de 2020 artículo 15, literales c y d.
24. En el componente de interacción se abordan la mayoría de los aspectos solicitados en la Resolución 21795, sin embargo, es necesario revisar la coherencia de los planteamientos sobre el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales pues no se cumplen en el plan de estudios los 4 cursos de Inglés; de igual manera revisar la especificación de lo solicitado en la Resolución 021795 de 2020, artículo 17, literal d, en lo que corresponde a la proyección en los próximos 7 años, incluyendo Recursos (humanos, financieros, tecnológicos y físicos).
25. En el numeral 4.8 Mecanismos de evaluación se desarrollan de manera articulada la mayoría de aspectos solicitados en la Resolución 21795, acordes con la propuesta pedagógica del programa de Ingeniería de la construcción, no obstante se invita a revisar el artículo 21 literal f.
26. En el numeral 5. Organización de las actividades académicas y proceso formativo se describe la organización del plan de estudios en los cuatro componentes, la descripción de cada actividad académica especificando las horas de interacción sincrónica y asincrónica, así como la estrategias de seguimiento al proceso del estudiante.
27. En los planes de asignatura:
  - a. Todas las asignaturas utilizan el formato institucional aprobado para el diseño curricular definido en el Anexo 2 del Acuerdo 225 de 2010 y ratificado en el lineamiento transitorio.
  - b. Todas las competencias se encuentran descritas en el Anexo G y se retoman en los planes de las actividades académicas.
  - c. Se eliminaron los códigos asignados a las asignaturas Ciudades y comunidades sostenibles, Construcción de cimientos, Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción, Seguridad y salud en obras de construcción, Construcción de estructuras, Construcciones hidráulicas, Costos y presupuestos, Construcción de elementos no estructurales, Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador, Construcciones sanitarias, Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes, Simulación computarizada de obras, Construcción sostenible, Dirección de obras, Proyecto Integrador III: Construcción Integral.
  - d. Se definió el número de horas de trabajo independiente en las asignaturas Construcciones hidráulicas.
  - e. Se mejoró la justificación en las actividades académicas solicitadas.
  - f. Se mejoró la redacción del propósito en Cálculo I.
  - g. La formulación de competencias de las asignaturas se ajustó según lo solicitado, de manera que son evidenciables, coherentes e incluyen los diferentes componentes especificados.
  - h. En las estrategias de enseñanza y aprendizaje se describe la estrategia didáctica y la manera como se implementará en la asignatura, además se enuncian las técnicas didácticas a utilizar.
  - i. El sistema de evaluación de todas las asignaturas define claramente los indicadores, y su vínculo con cada competencia del programa, así como las estrategias de evaluación y la ponderación de cada evidencia.
  - j. Se incluyen los planes de actividades académicas de las electivas.



28. En el numeral 6. Investigación, Innovación y/o Creación artística y cultural se describen los aspectos solicitados por el artículo 29 de la Resolución 21795, en coherencia con las actividades previstas para el programa de Ingeniería de la construcción.
29. En el numeral 7. Relación con el sector externo se reitera la importancia de dar respuesta a lo solicitado en el artículo 33, literal a de la Resolución 21795 de 2020, que corresponde al plan de actividades y recursos previstos para adelantar la vinculación con el sector externo. Si bien se menciona la apuesta institucional general definida en el Plan de Desarrollo Institucional, no se observa el abordaje directo desde el programa de Ingeniería de la construcción. Se considera que este aspecto, hace parte de los elementos financieros del ámbito de revisión de Planeación.
30. En el numeral 8. Profesores se presentan los diferentes aspectos solicitados en la Resolución 21795 de 2020.
31. En el numeral 9. Medios educativos, se describen los diferentes aspectos solicitados en la Resolución 21795 de 2020.
32. En el numeral 10. Infraestructura física y tecnológica se presentan los laboratorios que se espera construir en la UIS Sede Socorro como parte del plan maestro para la sede. Se considera que se describen los principales aspectos definidos en la Resolución 21795 artículos 50 y 52.

Corresponde a Planeación realizar el análisis de aspectos reglamentarios, financieros, administrativos y de gestión del programa de forma que se ajusten a la normatividad nacional e institucional vigente.

El documento se encuentra organizado de acuerdo con la Guía Transitoria para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS aprobada el 17 de agosto de 2021. Es necesario atender algunos aspectos de redacción señalados en el documento digital, que se adjunta a este concepto.

Finalmente, la continuación del proceso del programa queda pendiente, en espera de una nueva versión del documento que contemple las observaciones que se consideren pertinentes.

**Adriana Rocío Lizcano Dallos**  
Revisora del documento curricular

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE SOCORRO  
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA  
Consejo de Sede Socorro  
Determinado por la Resolución 408 de 2009**

**ACTA No. 006**

**Parte Pertinente de Acta**

**FECHA:** 15 de marzo de 2021  
**HORA:** 11:10 a.m.  
**LUGAR:** Plataforma virtual Teams

**INTEGRANTES:** Ing. Julio Alfonso Martínez Molina  
Coordinador Sede UIS Socorro  
Ing. Giovanni Monsalve Villarreal  
Representante de los procesos académicos  
Psicóloga Nydia Elvira Carreño Camacho  
Representante de los procesos de Bienestar Universitario  
Estudiante Naila Fernanda Pérez Malaver  
Representante de los estudiantes

**INVITADA** Tecnóloga Alix María Pinto Barrera  
Secretaria Coordinación de Sede

**ORDEN DEL DÍA:**

1. Verificación del Quórum.
2. Aprobación del Orden del día
3. Valoración de las hojas de vida recibida dentro del proceso de la primera convocatoria de candidatos para ampliar el banco de elegibles de profesores cátedra año 2021
4. Presentación Proyecto Educativo Ingeniería de la Construcción
5. Solicitud devolución pago de matrícula Nivel Introductorio
6. Asuntos miembros del Consejo
7. Propositiones y varios.

## I. Presentación del Proyecto Educativo Ingeniería de la Construcción.

El Coordinador de la sede UIS Socorro, Dr. Julio Alfonso Martínez Molina, presenta a los Miembros del Consejo de Sede el proyecto de Ingeniería de la Construcción. Realizando una exposición de las siguientes generalidades:

<b>Denominación del programa:</b>	<b>Ingeniería de la Construcción</b>
<b>Nivel de formación</b>	Profesional universitario
<b>Título que otorga:</b>	Ingeniero(a) de la Construcción
<b>Modalidad:</b>	Presencial con apoyo de tecnologías de información y comunicación, para el desarrollo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
<b>Lugar donde se ofrecerá el programa</b>	El Socorro
<b>Duración del programa y periodicidad de admisión:</b>	8 semestres / Semestral

De igual forma, realiza una presentación de los siguientes aspectos:

- Objeto de Conocimiento del Programa
- Estudio de oferta y demanda
- Estado de la formación en el área de la Ingeniería de la Construcción Contexto Internacional Iberoamericano
- Estado de la formación en Ingeniería de la Construcción en el ámbito nacional
- Propósitos del Programa
- Rangos distintivos del Programa
- Fundamentación teórica del Programa
- Perfil de egreso
- Estructura Conceptual del saber
- Malla Curricular
- Relación Resultados de aprendizaje y plan de estudios
- Flexibilidad pedagógica
- Organización de las actividades académicas y el proceso formativo
- Requisitos de graduación
- Recursos para el programa

**Consejo de Sede:** Recomienda \_\_\_ Aprueba  Niega \_\_\_ Aplaza \_\_\_

El Consejo de Sede, avala por unanimidad el proyecto de Ingeniería de la Construcción y autoriza para continuar con el proceso ante el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.

Se adjunta presentación del proyecto y documento.

En constancia firma:

  
JULIO ALFONSO MARTINEZ MOLINA  
Coordinador Sede UIS Socorro



**CONSEJO DE INSTITUTO  
ACTA N° 9  
Aparte de Acta**

**Día:** 17 de marzo de 2021

**Hora:** 9:00 a.m.

**Lugar:** Videoconferencia por Teams

**ORDEN DEL DÍA**

1. Verificación del quórum.
2. Aprobación del orden del día
3. Aprobación de Actas
4. Propuesta asignatura grupos artísticos sedes regionales
5. Informe del Director del IPRED
6. Casos de estudiantes
7. Presentación PEP Ingeniería de la Construcción
8. Informe proyecto de extensión (CAS)
9. Revisión Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado – Modalidad no Presencial
10. Autorización para la firma de convenios
11. Análisis del Acuerdo Superior N°63 de 2021
12. Conformación del Nodo del Programa de Tecnología en Regencia de Farmacia 2021 - I
13. Solicitud de bonificación del profesor Jorge Winston Barbosa Chacón
14. Asuntos Miembros del Consejo

**DESARROLLO DEL ORDEN DEL DÍA.**

**I. Verificación del quórum**

Germán García Vera. Director IPRED

Carlos Jesús Muvdi Nova. Subdirector Académico IPRED

Tatiana Martínez Camacho, Subdirectora Administrativa IPRED.

Carlos Aníbal Vásquez Cardozo, Representante de los Coordinadores de programa.

Deicy Dalila Delgado Díaz, Representante de los Coordinadores de sede.

Daniel Fernando Duarte Pabón. Representante de los Profesores

Luisa Fernanda García Macareo. Representante de los estudiantes

Invitados:

Angélica Díaz. Directora Cultural UIS

Julio Alfonso Martínez Molina. Coordinador sede UIS Socorro

Amira Inés Monsalve Hazbón. Asistente de Dirección IPRED

## 7. Presentación PEP Ingeniería de la Construcción

El Ing. Julio Alfonso Martínez Molina presenta los antecedentes del programa, el cual inició con la propuesta del profesor Ricardo Cruz, en su momento Decano de la Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, como estrategia de ampliación de cobertura con programas pertinentes para las sedes regionales. El equipo de trabajo está conformado por el Ing. Germán García Vera, Ing. Julio Alfonso Martínez Molina, Giovanni Monsalve, Norberto Toledo y al final, el profesor Juan Carlos Barbosa apoyó con la revisión del PEP, acorde con la normatividad vigente (Decreto 1330 de 2019). Adicionalmente a la construcción del documento, los Ingenieros Monsalve y Toledo crearon una herramienta de apoyo informático para la estructuración de documentos de creación de programas académicos.

Se adjunta al Acta el documento con la presentación realizada.



### Generalidades



<b>Denominación del programa:</b>	<b>Ingeniería de la Construcción</b>
<b>Nivel de formación</b>	Profesional universitario
<b>Título que otorga:</b>	Ingeniero(a) de la Construcción
<b>Modalidad:</b>	Presencial con apoyo de tecnologías de información y comunicación, para el desarrollo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.
<b>Lugar donde se ofrecerá el programa</b>	El Socorro
<b>Duración del programa y periodicidad de admisión:</b>	8 semestres / Semestral



Somos **el mejor** escenario  
de creación e innovación.  
[www.uis.edu.co](http://www.uis.edu.co)

Se hizo un estudio de oferta y demanda a 868 egresados de diferentes colegios (el 21.1% manifestaron interés en programas de construcción), se revisó la oferta de programas en 13 países (59 programas académicos en áreas de Ing. de la construcción) y en Colombia (4 programas ofrecidos por 4 universidades en 3 departamentos, Antioquia, Caldas y Cundinamarca). Son programas de reciente creación.

Objeto de conocimiento del programa:

## Objeto de Conocimiento del Programa

El programa de Ingeniería de la construcción tiene por objeto de conocimiento, la gerencia integral en la ejecución de un proyecto de construcción de una obra de ingeniería, garantizando la idoneidad, eficiencia y calidad de los recursos utilizados en los procesos constructivos, la gestión de los riesgos asociados, la implementación de herramientas tecnológicas y la sostenibilidad en sus dimensiones económicas, sociales y ambientales.



Somos **el mejor** escenario de creación e innovación.  
www.uis.edu.co

Se presentan:

- Propósitos del programa
- Fundamentación teórica del programa
- Perfil de egreso
- Malla curricular:

I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE	V SEMESTRE	VI SEMESTRE	VII SEMESTRE	VIII SEMESTRE
Introducción a la Ingeniería de la Construcción HT   2   HP   2   TI   3   CR   3	Materiales de Construcción I HT   2   HP   2   TI   3   CR   2	Materiales de Construcción II HT   2   HP   2   TI   3   CR   2	Resistencia de Materiales de Construcción HT   3   HP   3   TI   6   CR   4	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción HT   2   HP   3   TI   6   CR   4	Costos y Presupuestos HT   4   HP   0   TI   6   CR   4	Proyecto Integrador II: Construcciones y Montajes HT   2   HP   3   TI   6   CR   4	Proyecto Integrador III: Construcción Integral HT   2   HP   3   TI   6   CR   4
Taller de Lenguaje HT   4   HP   0   TI   5   CR   3	Inglés I HT   5   HP   0   TI   6   CR   4	Inglés II HT   5   HP   0   TI   6   CR   4	Formulación de Proyectos HT   2   HP   2   TI   3   CR   2	Construcción de Cimientos HT   3   HP   3   TI   6   CR   4	Construcción de Estructuras HT   3   HP   3   TI   6   CR   4	Construcción de Elementos No estructurales HT   2   HP   3   TI   5   CR   3	Dirección de Obras HT   2   HP   2   TI   5   CR   3
Cultura Física y Deportiva HT   0   HP   2   TI   2   CR   1	Física I HT   5   HP   1   TI   6   CR   4	Asignatura de Contexto I HT   2   HP   2   TI   3   CR   2	Asignatura de Contexto II HT   2   HP   2   TI   3   CR   2	Ciudades y Comunidades Sostenibles HT   3   HP   1   TI   5   CR   3	Construcciones Hidráulicas HT   3   HP   3   TI   6   CR   4	Construcciones Sanitarias HT   2   HP   3   TI   5   CR   3	Construcción Sostenible HT   2   HP   2   TI   5   CR   3
Cálculo I HT   4   HP   0   TI   3   CR   4	Cálculo II HT   4   HP   0   TI   3   CR   4	Física II HT   5   HP   1   TI   6   CR   4	Química Básica HT   5   HP   0   TI   7   CR   4	Estadística Aplicada a la Ingeniería HT   4   HP   0   TI   5   CR   3	Construcciones Viales HT   3   HP   3   TI   6   CR   4	Construcción de Instalaciones de Energía y Comunicaciones HT   2   HP   3   TI   5   CR   3	Electiva de Ingeniería I HT   2   HP   2   TI   6   CR   3
Geometría Descriptiva HT   6   HP   0   TI   7   CR   4	Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador HT   1   HP   3   TI   3   CR   2	Estática HT   4   HP   0   TI   8   CR   4	Topografía HT   4   HP   3   TI   6   CR   4	Seguridad y Salud en Obras de Construcción HT   3   HP   2   TI   4   CR   2		Simulación Computarizada de Obras HT   2   HP   2   TI   5   CR   3	Electiva de Ingeniería II HT   2   HP   2   TI   6   CR   3
Cátedra UIS HT   2   HP   0   TI   1   CR   1							
CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16	CRÉDITOS SEMESTRE   16

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencias Básicas</li> <li>Ciencias Básicas de la ingeniería</li> <li>Formación Complementaria</li> <li>Ingeniería Aplicada</li> </ul>	<p>Nombre de la asignatura</p> <table border="1"> <tr> <td>HT</td> <td>HP</td> <td>TI</td> <td>CR</td> </tr> </table> <p>HT Horas teóricas por semana HP Horas prácticas por semana TI Tiempo de trabajo independiente / horas por semana CR Créditos de la asignatura</p>	HT	HP	TI	CR	<table border="1"> <tr> <td>Total Asignaturas</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Total Créditos</td> <td>128</td> </tr> </table>	Total Asignaturas	40	Total Créditos	128
HT	HP	TI	CR							
Total Asignaturas	40									
Total Créditos	128									

Se planean 16 créditos por semestre para un total de 128 créditos del programa y 40 asignaturas.

- Resultados de aprendizaje enmarcados en la malla curricular

Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción					Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes		Proyecto Integrador III: Construcción Integral
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	El estudiante que termina el programa caracteriza materiales y productos de construcción utilizados en diferentes etapas de una obra comprendiendo su comportamiento físico- mecánico y sus efectos ambientales y estéticos.						
	El estudiante que termina el programa modela digitalmente representaciones gráficas de escenarios reales y proyectos de construcción, teniendo en cuenta dimensiones, características de materiales y productos, manejo de tiempos y condiciones ambientales.						
				El estudiante que termina el programa ejecuta obras civiles de ingeniería previamente diseñadas por profesionales competentes implementando procesos constructivos tecnológicamente adecuados, seguros, responsables con el entorno y que cumplan la normatividad vigente.			
				El estudiante que termina el programa instala en obras civiles de ingeniería, infraestructura básica de redes, tuberías o elementos conectados, que permiten la movilización de energía eléctrica, agua, combustibles, información y tránsito de personas y productos comprendiendo su utilización, normatividad vigente y proyectando sus planes de mantenimiento preventivo y correctivo.			
				El estudiante que termina el programa implementa sistemas de eficiencia de recursos, gestión de residuos y adaptación al cambio climático, en los procesos constructivos, operativos y de mantenimiento de obras civiles, atendiendo lineamientos de sostenibilidad, confort y accesibilidad.			
				El estudiante que termina el programa administra los recursos humanos, físicos, técnicos, tecnológicos y financieros, requeridos para el desarrollo de un proyecto de construcción, planificando y controlando cada una de las etapas de la obra, basados en normas nacionales e internacionales.			

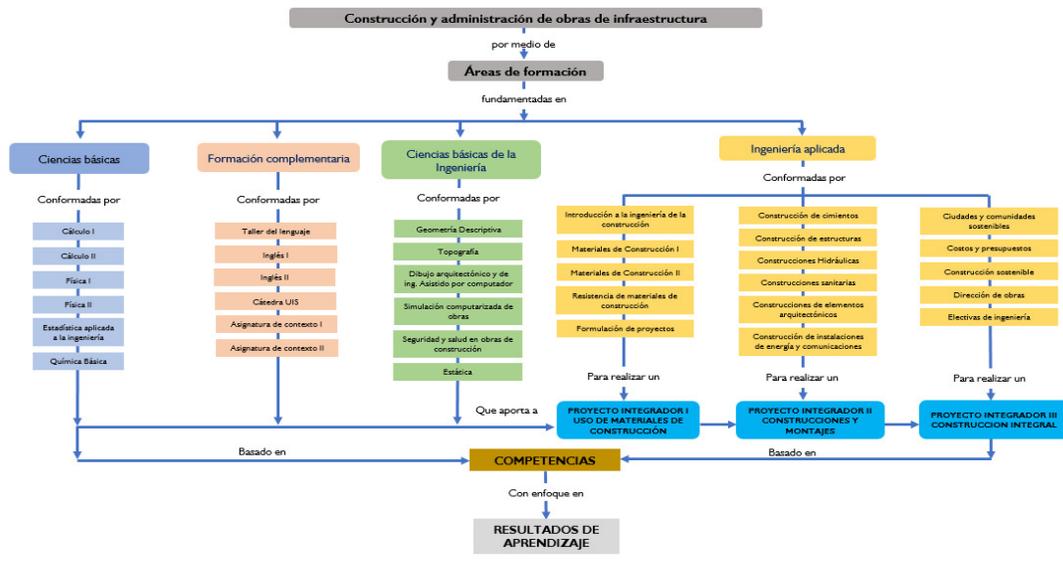
La flexibilidad pedagógica se da sobre todo en los proyectos integradores

Proyecto I: Caracterización de materiales de construcción

Proyecto II: construcciones y montajes

Proyecto III: construcción integral

Resumen:



Se trabajarán competencias disciplinares, genéricas y transversales y el enfoque en resultados de aprendizaje. No hay trabajo de grado, a cambio, deben cursar y aprobar los proyectos integradores.

- Recursos del programa:  
6 profesores tiempo completo, uno para cada área principal de aplicación del programa  
Recursos de la Biblioteca virtual, laboratorios de la sede y de la Escuela de Ing. Civil en

Bucaramanga.

Se tiene una inversión proyectada por si se hacen los laboratorios en la sede Socorro (dentro del plan maestro están contemplados los laboratorios de la sede, pero se podrían hacer ya sea en el campus convento o bicentenario):

<a href="#">Laboratorio de Resistencia de Materiales (Implementarlo en la Sede Socorro)</a>	\$179.399.500
<a href="#">Laboratorio de Suelos y Pavimentos</a>	\$174.286.142
<a href="#">Laboratorio de Topografía</a>	\$171.410.000
<a href="#">Laboratorio de Hidráulica</a>	\$54.219.800
<a href="#">Laboratorio de Ingeniería Sanitaria</a>	\$62.460.908

**Comentarios:**

- Se agradece la presentación realizada por el Ing. Julio Alfonso Martínez Molina y se felicita el trabajo realizado por el equipo por la propuesta de un programa pertinente para la sede.
- Se destaca que los proyectos integradores en 5, 7 y 8° semestre, ayudan a preparar en escritura a los estudiantes. Es un programa que compagina con el de Arquitectura bioclimática, considerándose que compartirán cerca de un 40% del currículo.

Se consulta sobre el espacio entre los proyectos integradores que se evidencia en el 6° nivel, creando la duda si los proyectos integradores están conectados, ya que si es así, no debería haber esta interrupción para darle continuidad o hilo conductor al proyecto. Se explica que en el 5° nivel culmina la primera línea de formación, en 7° se alcanzan los conocimientos de la segunda línea y en 8° termina la otra línea de conocimiento, por lo tanto, se ajustaron los proyectos según dichas líneas y con el fin de no alterar los créditos semestrales del programa, teniendo en cuenta que en 6° nivel, se encuentran las asignaturas del alma del programa.

- Se solicita revisar la redacción de “profesional competente” y se hace claridad que en este programa no se puede incluir el diseñador y que el nivel no es de tecnólogo (en civil el tecnólogo sería el maestro de construcción). A nivel profesional están los que ejecutan la obras como arquitecto o ing. civil, que pueden realizar la supervisión y construcción de obras. Se mejorará la redacción.
- Cuando se habla de “Proyecto de vivienda prototipo” y de programas pertinentes, se debe pensar en construcción rural, de tal manera que se genere valor agregado. En el proyecto integrador II se pueden abrir opciones a este tipo de escenarios de construcción y se recalca que en la construcción de una casa, se aprende a manejar todo tipo de obra y que este profesional no va a diseñar.
- Se consulta cómo están relacionadas las asignaturas de física con las competencias: Las asignaturas están dentro del marco de los proyectos educativos de ingenierías en la Universidad y se tendrían dos opciones, una, que el estudiante tome la asignatura de la facultad de ciencias y la otra, ofrecer una asignatura de física específica para Ing. de la construcción. Se optó por la primera opción y la articulación de competencias se da en el transcurso del programa.

- Se consulta sobre la parte financiera del programa y se informa que el documento financiero es anexo al proyecto educativo y lo enviarán para conocimiento de los Miembros del Consejo. El punto de equilibrio son 25 estudiantes si los recursos se manejan con cargo al programa. Si los 6 profesores previstos ingresan en la nómina de la Universidad, bajaría el punto de equilibrio.
- Es una propuesta que corresponde con el plan de gestión rectoral y se solicita informar si el programa se ofrecerá en todas las sedes regionales. Se informa que esto depende de la decisión del Consejo Académico, ya que se tendría que hacer inversión en las 4 sedes. Los laboratorios de civil pueden atender cierto tipo de ensayos y número de estudiantes. El director del Instituto planteará este tema en el Consejo académico, teniendo en cuenta que los matriculados en una sede pueden con modalidad híbrida, tomar asignaturas desde la sede Socorro.

Esta posibilidad de ampliar los sitios de oferta del programa a las otras sedes incluyendo Bucaramanga, se podría hacer en modalidad combinada (permite tener oferta del programa en varias regiones, pero con el mismo registro y resultados de aprendizaje), podría ser presencial en Socorro y otra modalidad en las demás sedes.

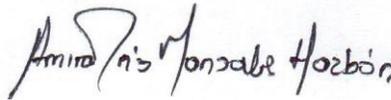
**Consejo de Instituto:** Recomienda \_\_ Aprueba  Niega \_\_ Aplaza \_\_

Se felicita nuevamente al equipo de trabajo por la creación del programa y una vez se realicen los ajustes en redacción del documento, se autoriza al Director del Instituto continuar el trámite de aprobación del programa ante las instancias correspondientes.

En constancia firman,



**GERMÁN GARCÍA VERA**  
Presidente del Consejo



**AMIRA INÉS MONSALVE HAZBÓN**  
Secretaria Ad Hoc

# INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

## Proyecto Educativo del Programa



SOCORRO, SANTANDER  
2023

REGISTRO HISTÓRICO DEL DOCUMENTO		
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
5.0	Julio 12 de 2023	Ajuste de documento de acuerdo a recomendaciones del Consejo Académico UIS y actualización de normas institucionales
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<p>Asesor Temático Germán García Vera Ingeniero Civil Especialista en Docencia Universitaria Magíster en Administración de Negocios</p> <p>Asesor Temático Julio Alfonso Martínez Molina Coordinador Sede UIS Socorro Ingeniero Civil Doctor en Desarrollo Sostenible Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente Especialista en Alta Gerencia Especialista en Gerencia Pública</p> <p>Asesores Metodológicos</p> <p>Giovanni Monsalve Villarreal Profesional Coordinación Académica Sede UIS Socorro Ingeniero de Sistemas Especialista en Gerencia de Proyectos en BI</p> <p>Norberto Toledo Pedraza Profesional Coordinación Biblioteca Sede UIS Socorro Ingeniero de Sistemas Especialista en Gerencia de Proyectos en BI</p> <p>Jorge Winston Barbosa Chacón Profesor Titular IPRED Ingeniero Electromecánico, Especialista en Docencia Universitaria. Magister en Informática</p>	<p>Gonzalo Alberto Patiño Benavides Director IPRED</p>	<p>Acta No. 26 Consejo de Sede UIS Socorro, noviembre 2 de 2022</p> <p>Acta No 45 Consejo de Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia</p>

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	20
1. CONTEXTO DEL PROGRAMA .....	22
1.1 MISIÓN DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA (IPRED) ..	22
1.2 VISIÓN DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA (IPRED) ...	22
1.3 PROGRAMAS ACADÉMICOS DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA .....	22
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA .....	25
2.1 DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA.....	25
2.2 TÍTULO QUE OTORGA .....	27
2.3 CAMPOS DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN DE PROGRAMA.....	27
2.4 MODALIDAD.....	27
2.5 LUGAR DONDE SE OFRECE EL PROGRAMA.....	28
2.6 DURACIÓN DEL PROGRAMA.....	28
2.7 JORNADA DE OFRECIMIENTO DEL PROGRAMA.....	28
2.8 NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS.....	28
2.9 PERIODICIDAD DE LA ADMISIÓN .....	28
2.10 NÚMERO DE ESTUDIANTES ADMITIDOS POR COHORTE .....	28
3. CONSIDERACIONES PARA EL INGRESO AL PROGRAMA .....	29
3.1 PERFIL DEL ASPIRANTE.....	29
3.2 CRITERIOS Y PROCESOS DE ADMISIÓN .....	29
3.2.1 Convocatoria e Inscripción de aspirantes.....	30
3.2.2 Criterios de selección y admisión .....	31
3.2.3 Criterios adicionales de desempate.....	32
3.2.4 Admisiones especiales .....	32
4. PROPUESTA CURRICULAR .....	33
4.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	33
4.1.1 Estado de la formación en el área de la Ingeniería de la Construcción.....	33

4.1.1.1 Análisis de la oferta local, regional, nacional y global .....	33
4.1.1.2 Oportunidades de desarrollo socioeconómico, tecnológico y cultural .....	38
4.1.1.3 Desafíos Académicos, formativos y de extensión y/o científicos que atiende el programa de Ingeniería de la Construcción .....	40
4.1.2 Justificación de la modalidad .....	41
4.1.3 Las necesidades de la región y del país y su articulación con la propuesta curricular .....	43
4.1.3.1 Necesidades del país .....	43
4.1.3.2 Necesidades de la región .....	44
4.1.4 Factores que constituyen los rasgos distintivos del programa. ....	48
4.1.5 Indicadores de programas académicos profesionales en el área de la construcción en Colombia .....	50
4.1.5.1 Número de Inscritos por periodos, en programas académicos profesionales de la Construcción .....	50
4.1.5.2 Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción .....	51
4.1.5.3 Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción .....	52
4.1.5.4 Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción .....	53
4.1.5.5 Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico en programas académicos profesionales de la Construcción. ....	55
4.1.5.6 Empleabilidad de los egresados de programas académicos profesionales de la Construcción .....	56
4.1.6 Área de desempeño laboral: .....	57
4.2 CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA .....	57
4.2.1 Extracción de materiales. ....	61
4.2.2 Fabricación o manufactura .....	62
4.2.3 Transporte. ....	62
4.2.4 Construcción. ....	62
4.2.5 Usos y mantenimiento .....	63
4.2.6 Deconstrucción y gestión de residuos. ....	63

4.3 OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA.....	64
4.4 PROPÓSITOS GENERALES DEL PROGRAMA .....	64
4.5 COMPONENTE FORMATIVO .....	64
4.5.1 Plan general de estudios.....	65
4.5.1.1 Trayectorias posibles de los estudiantes en su proceso de formación .....	71
4.5.1.2 Estrategias de flexibilización del programa.....	71
4.5.1.3 Las acciones, los procesos y las actividades para garantizar la transversalización de la formación integral .....	74
4.5.1.4 Los requisitos y condiciones para que el estudiante pueda cumplir con el plan general de estudios. ....	77
4.5.2 Resultados de aprendizaje.....	78
4.5.2.1 Descripción del proceso de definición y análisis de los resultados de aprendizaje del programa de Ingeniería de la Construcción. ....	78
4.5.2.2 Indicadores de aprendizaje de cada actividad académica .....	80
4.5.2.3 Relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias del programa.....	80
4.5.2.4 Evaluación del desarrollo competencia en el ámbito mesocurricular .....	82
4.5.3 Perfil de egreso.....	85
4.5.4 Medios de comunicación y difusión a los estudiantes del plan general de estudios, de los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso.....	85
4.5.5. Requisitos de graduación.....	89
4.6. COMPONENTE PEDAGÓGICO .....	90
4.6.1 Descripción del modelo pedagógico y didáctico del programa académico, que conduce al logro de los resultados de aprendizaje.....	90
4.6.2 Descripción de los componentes pedagógicos, en consideración a la diversidad cultural, social y tecnológica de los estudiantes. ....	101
4.6.3 Recurso humano que apoya el componente pedagógico y permite el aprendizaje activo de los estudiantes en su proceso formativo .....	103
4.6.4 Ambientes de aprendizaje físicos y virtuales, herramientas tecnológicas y estrategias de interacción, en el marco del modelo o modelos pedagógicos y didácticos del programa académico.....	104
4.7 COMPONENTE DE INTERACCIÓN.....	105

4.7.1 Forma en la cual se evidencia la articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo .....	105
4.7.2 Actores, el contexto social, ambiental, tecnológico y cultural y las dinámicas para interactuar y establecer relaciones recíprocas .....	107
4.7.3 Forma en la cual el programa desarrollará las condiciones para que sus estudiantes y profesores puedan interactuar en contextos sincrónicos y asincrónicos: .....	107
4.7.4 Actividades académicas, docentes, formativas, científicas, culturales y de extensión que se proyectan implementar.....	108
4.7.4.1 Contenido curricular que favorece la comprensión de las dinámicas globales y que propician las competencias inter y multiculturales.....	108
4.7.4.2 Contenido curricular que favorece el desarrollo de competencias comunicativas en una segunda lengua.....	108
4.7.4.3 Forma en la cual se promoverá el conocimiento de la dinámica global frente a los cambios sociales, culturales, económicos y ambientales.....	113
4.7.4.4 Mecanismos de interacción con comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales .....	113
4.7.4.5 Recursos (humanos, financieros, tecnológicos y físicos) requeridos para la ejecución de las actividades descritas .....	117
4.8 MECANISMOS DE EVALUACIÓN.....	119
4.8.1 Descripción y diseño de los mecanismos de evaluación en coherencia con las políticas institucionales, el proceso formativo, los resultados de aprendizaje y el modelo o modelos pedagógicos.....	119
4.8.1.1 Criterios orientadores del proceso de evaluación.....	119
4.8.1.2 Evaluación proyectos integradores. ....	123
4.8.2 Justificación de los mecanismos de evaluación propuestos. ....	124
4.8.3 Descripción de los mecanismos de evaluación que permitirán el seguimiento sistemático al logro de los resultados de aprendizaje, en concordancia con las políticas institucionales. ....	125
4.8.4 Descripción de la articulación de los mecanismos de evaluación con el proceso formativo y las actividades académicas.....	128
4.8.5 Mecanismos de retroalimentación a los estudiantes, a partir de los resultados de sus evaluaciones para el cumplimiento de los objetivos previstos en el proceso formativo y mejora del desempeño del estudiante .....	128

4.8.6 Descripción de las estrategias y mecanismos que permitirán avanzar gradualmente en las condiciones de accesibilidad de la comunidad educativa a los mecanismos de evaluación, de acuerdo con la normatividad vigente.....	131
5. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO.....	132
5.1 CONTENIDOS CURRICULARES QUE EVIDENCIE LA INTENCIONALIDAD ORGANIZACIONAL Y QUE EXPRESEN LAS LABORES FORMATIVAS, ACADÉMICAS Y DOCENTES.....	132
5.2 COMPONENTES QUE ESTRUCTURAN EL MICROCURRÍCULO Y MACROCURRÍCULO DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS INSTITUCIONALES.....	132
5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y LA FORMA EN QUE SE RELACIONARÁN Y SE COMPLEMENTARÁN ENTRE SÍ.....	132
5.4 CRÉDITOS ACADÉMICOS ASOCIADOS A CADA ACTIVIDAD ACADÉMICA PREVISTA EN EL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS, ASÍ COMO LA DESCRIPCIÓN Y LA JUSTIFICACIÓN DE LAS HORAS DE INTERACCIÓN DEL ESTUDIANTE CON EL PROFESOR, DE FORMA SINCRÓNICA O ASINCRÓNICA, Y LAS HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.....	134
5.5 DESCRIPCIÓN PARA CADA ACTIVIDAD ACADÉMICA DEL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS, DE LAS HORAS DE INTERACCIÓN DEL ESTUDIANTE CON EL PROFESOR DE FORMA SINCRÓNICA O ASINCRÓNICA, .....	135
5.6 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO AL PROCESO FORMATIVO DEL ESTUDIANTE QUE LE FACILITE SU PERMANENCIA, GRADUACIÓN OPORTUNA Y LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE .....	137
5.7 MECANISMOS DE INTERACCIÓN ENTRE ESTUDIANTE-PROFESOR Y ESTUDIANTE-ESTUDIANTE .....	139
5.7.1 El diseño de las actividades académicas en donde se evidencia la coherencia entre las horas de interacción del estudiante con el profesor y las de trabajo independiente, incorporando la descripción de los tiempos, estrategias de acompañamiento y recursos previstos .....	139
5.7.2 Las actividades académicas previstas para el primer periodo académico .....	140
5.8 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS DE GRADO ADICIONALES A LA APROBACIÓN DE CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS.....	140
5.9 EVIDENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ESCENARIOS PARA PRÁCTICAS FORMATIVAS .....	140
5.10 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO ORIENTADAS A LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS EN LAS PRÁCTICAS FORMATIVAS.....	141
5.11 PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	141
6. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN .....	142

6.1. DECLARACIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	142
6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MEDIOS Y CONTENIDOS CURRICULARES PARA LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN .....	144
6.2.1 Proyectos Integradores.....	147
6.2.2 Semilleros de investigación. ....	151
6.2.3 Auxiliaturas de investigación. ....	151
6.3. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA EN QUE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS, DOCENTES Y FORMATIVAS SE NUTREN DE LA INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN. ....	152
6.4 DEFINICIÓN DE ÁREAS, LÍNEAS O TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN, SEGÚN LA DECLARACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN PARA EL PROGRAMA ACADÉMICO. ....	153
6.5 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN QUE APOYA AL PROGRAMA. ....	154
7. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO .....	155
7.1 PLAN DE VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA CON EL SECTOR PRODUCTIVO, SOCIAL Y CULTURAL, PÚBLICO Y PRIVADO.....	156
7.2 ACUERDO DE VOLUNTADES DE APOYO AL PROGRAMA.....	161
8. PROFESORES .....	163
8.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PROFESORES .....	163
8.1.1 Descripción del grupo de profesores con el que contará el programa de Ingeniería de la Construcción, plan de vinculación de profesores para el mismo, considerando su composición en términos del tipo de contratación, vinculación y dedicación, y la naturaleza jurídica, tipología y misión institucional. ....	163
8.1.1.1 Profesores de carrera: .....	163
8.1.1.2 Profesores ocasionales. ....	164
8.1.1.3 Profesor de cátedra. ....	164
8.1.1.4 Plan de vinculación de profesores. ....	164
8.1.2 Evidencias del cumplimiento de las políticas institucionales, que den cuenta de que el número de profesores es el requerido para atender las condiciones de calidad de aspectos curriculares; organización de las actividades académicas y proceso formativo; investigación-innovación y relación con el sector externo.....	167
8.2 PERFILES DE LOS PROFESORES .....	168

8.2.1 Descripción de los procesos para formular y actualizar los perfiles profesoriales .....	169
8.2.2 Descripción de los perfiles requeridos para los profesores que atenderán las labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión .....	169
8.3 ASIGNACIÓN Y GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESORES .....	178
8.3.1 Descripción de los procesos de formulación, seguimiento y evaluación de la asignación y gestión de las actividades de los profesores .....	179
8.3.2 Cobertura prevista de las labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión del programa académico, relacionadas con el grupo de profesores .....	181
8.4 PERMANENCIA, DESARROLLO Y CAPACITACIÓN PROFESORAL .....	182
8.4.1 Estrategias y acciones que promuevan la permanencia de los profesores.....	182
8.4.2 Procesos para formular, hacer seguimiento y evaluar el plan de desarrollo y capacitación de los profesores. ....	184
8.4.3 Plan de desarrollo y capacitación de los profesores .....	185
8.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROFESORES .....	186
8.5.1 Articulación de la evaluación y seguimiento de profesores .....	186
8.5.2 Fortalecimiento de las competencias de los profesores .....	188
8.5.3 Consolidación de habilidades de sociales, comunicativas y digitales.....	190
9. MEDIOS EDUCATIVOS .....	192
9.1 SELECCIÓN Y COBERTURA DE MEDIOS EDUCATIVOS .....	192
9.1.1 Dotación requerida para el desarrollo de las actividades que soportarán el proceso formativo .....	192
9.1.1.1 Recursos Bibliográficos. ....	192
9.1.1.2 Recursos informáticos y de interconectividad. ....	198
9.1.1.3 Aula virtual de aprendizaje Moodle .....	199
9.1.2 Atender las diferencias culturales y virtuales de estudiantes y profesores, con el fin de facilitar la interacción, colaboración, evaluación y acompañamiento en el proceso formativo.....	199
9.1.3 Desarrollar planes de fortalecimiento de competencias en estudiantes y profesores para la utilización de las tecnologías existentes y proyectadas. ....	200
9.1.4 Plan de adquisición de los medios educativos. ....	200
9.2 DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LOS MEDIOS EDUCATIVOS .....	200

9.2.1 Descripción de los procesos de asignación de medios educativos, de acuerdo con las actividades académicas del programa. ....	200
9.2.2 Plan de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos, para los próximos siete (7) años .....	201
9.2.2.1 Procedimientos para el mantenimiento, baja, selección y adquisición de material bibliográfico.....	203
9.2.2.2 Procedimientos para el mantenimiento, baja, selección y adquisición de equipos.....	204
9.2.3 Descripción de los procesos de capacitación y apropiación en el uso de los medios educativos.....	205
9.2.4 Descripción de las estrategias para garantizar que los medios educativos atenderán las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente.....	206
10. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA.....	208
10.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA .....	208
10.1.1 Descripción y justificación de la cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos y virtuales que se requieren para soportar los ambientes de aprendizaje y atender las actividades académicas y administrativas del programa con sus respectivas evidencias e indicadores.....	208
10.1.1.1 Campus Convento.....	208
10.1.1.2 Campus Bicentenario.....	210
10.1.1.3 Aulas de clase. ....	212
10.1.1.4 Áreas de bienestar.....	213
10.1.1.5 Auditorio.....	214
10.1.1.6 Áreas administrativas y de servicio. ....	214
10.1.1.7 Biblioteca. ....	215
10.1.1.8 Laboratorios.....	216
10.1.1.9 Sistemas de interconectividad.....	222
10.1.2 Proyección de la infraestructura física, requeridos para el desarrollo del programa académico.....	222
10.2 DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA .....	225
10.2.1 Descripción de los procesos de asignación de la infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica para su uso, de manera que se garantice la disponibilidad de esta: ...	225

10.2.2 Mecanismos que garantizarán que la infraestructura física y tecnológica permitirá superar las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente, con información particular de la UAA a cargo del programa. ....	226
10.2.3. Disposición de espacios físicos y virtuales que le faciliten al estudiante la participación en comunidades de aprendizaje por fuera del aula, de tal forma que se soporte el tiempo de aprendizaje independiente.....	227
11. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA .....	228
11.1 LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES.....	228
11.2 ACCIONES DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	229
12. RECURSOS FINANCIEROS .....	231
12.1 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER AÑO 2022..	231
12.1.1 Fuentes de Financiación .....	232
12.2 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA UIS AÑO 2023.....	233
12.3 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL SEDE UIS SOCORRO AÑO 2023 .....	233

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Programas académicos ofrecidos por el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.....	23
Cuadro 2. Ponderaciones Pruebas Saber 11°. .....	31
Cuadro 3. Instituciones de Educación Superior en Colombia que ofrecen programas de pregrado en construcción a nivel profesional. ....	34
Cuadro 4. Relación horas de trabajo del estudiante con interacción con el docente (HIP): horas de trabajo independiente del estudiante (HTI) .....	42
Cuadro 5. Número de horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor, sincrónicas y asincrónicas .....	42
Cuadro 6. Número de horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor sincrónicas en espacios físicos o en línea.....	42
Cuadro 7. Número de Inscritos por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	51
Cuadro 8. Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	52
Cuadro 9. Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	53
Cuadro 10. Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	54
Cuadro 11. Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia .....	55

Cuadro 12. Porcentajes de empleabilidad de los egresados de programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia .....	56
Cuadro 13. Plan general de estudios del programa Ingeniería de la Construcción. ....	65
Cuadro 14. Créditos Académicos del programa de Ingeniería de la Construcción.....	67
Cuadro 15. Relación entre horas teóricas, horas prácticas y trabajo independiente.....	68
Cuadro 16. Formación integral y flexible del plan general de estudios Ingeniería de la Construcción .....	70
Cuadro 17. Relación entre los Resultados de Aprendizaje y Competencias del programa: .....	82
Cuadro 18. Progresión del desarrollo e las macrocompetencias a lo largo del proceso formativo .	83
Cuadro 19. Nivel de dominio de lengua extranjera e interculturalidad por programa académico de pregrado para estudiantes cuya lengua materna es el español. ....	112
Cuadro 20. Nivel de dominio de lengua extranjera e interculturalidad por nivel de programa académico de pregrado para estudiantes extranjeros cuya lengua materna es diferente al español. ....	112
Cuadro 21. Instituciones educativas internacionales en convenios de movilidad. ....	116
Cuadro 22. Personal profesional y no profesional de la Sede UIS Socorro. ....	118
Cuadro 23. Número de horas HIP y HTI diferenciadas entre sincrónicas y asincrónicas, y las horas sincrónicas en espacio físico y en línea, para el programa Ingeniería de la Construcción.....	135
Cuadro 24. Pruebas utilizadas en el SEA para la caracterización estudiantil .....	137
Cuadro 25. Características de la investigación en el programa de Ingeniería de la Construcción..	143
Cuadro 26. Horizontes del proceso formativo en Investigación e Innovación. ....	146
Cuadro 27. Evidencias de los resultados de investigación. ....	153

Cuadro 28. Grupos de Investigación que apoyarán al programa de Ingeniería de la Construcción y su clasificación en Colciencias.....	154
Cuadro 29. Recursos del programa de Ingeniería de la Construcción para estrategias de articulación con el sector externo. ....	160
Cuadro 30. Listado de instituciones, organizaciones y empresas que manifestaron su intención de apoyar el programa de Ingeniería de la Construcción .....	162
Cuadro 31. Plan de vinculación profesores ocasionales de Sede Regional .....	165
Cuadro 32. Perfil de los docentes de cada actividad académica del programa de Ingeniería de la Construcción.....	169
Cuadro 33. Actividad Académica Profesor Ocasional de Sede Regional .....	181
Cuadro 34. Plan de desarrollo y capacitación de los profesores para el programa de Ingeniería de la Construcción en la Sede UIS Socorro.....	186
Cuadro 35. Material bibliográfico físico disponible en la Biblioteca de la Sede UIS Socorro.....	193
Cuadro 36. Descripción de los equipos de los Laboratorios de informática en la Sede UIS Socorro .....	198
Cuadro 37. Software disponible para el proceso formativo, el desarrollo de la investigación y extensión del programa. ....	198
Cuadro 38. Equipo audiovisual Sede UIS Socorro .....	199
Cuadro 39. Presupuesto aprobado 2015-2023 - División de Mantenimiento Tecnológico y Planta Física.....	201
Cuadro 40. Recursos presupuestales destinados para adquisición de bienes (millones de pesos)	202
Cuadro 41. Descripción de las aulas de clase en los Campus Convento y Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro.....	212

Cuadro 42. Áreas de Bienestar Campus Convento y Campus Bicentenario Sede UIS Socorro. ....	213
Cuadro 43. Áreas administrativas y de servicio. ....	214
Cuadro 44. Bibliotecas Sede UIS Socorro. ....	215
Cuadro 45. Descripción física de los laboratorios de los Campus Convento y Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro. ....	217
Cuadro 46. Fechas de terminación previstas para las etapas del Plan Maestro de Infraestructura Física de la Sede UIS Socorro. ....	225

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura conceptual del saber del programa de Ingeniería de la Construcción.....	59
Figura 2. Tipos de obras de construcción .....	60
Figura 3. Ciclo de vida de la construcción de una obra civil .....	61
Figura 4. Malla curricular del plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción. .....	69
Figura 5. Trayectorias posibles de los estudiantes en su proceso formativo. ....	71
Figura 6. Estructura del Proyecto Institucional. ....	93
Figura 7. Competencia inicial y nivelación de estudiantes de nivel profesional .....	110
Figura 8. Ruta formativa institucional para el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales programas profesionales para estudiantes cuya lengua materna es el español.....	111
Figura 9. Descripción general del mecanismo de evaluación para el seguimiento sistemático de resultados de aprendizaje.....	126
Figura 10. Proceso de retroalimentación, a partir de los resultados de evaluaciones. ....	129
Figura 11. Esquema del plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción	134
Figura 12. Proceso formativo en Investigación e innovación para el Programa de Ingeniería de la Construcción.....	145
Figura 13. Programación de actividades proyecto integrador I: Uso de materiales de Construcción. .....	149
Figura 14. Programación de actividades proyecto integrador II: Construcciones y montajes.....	150
Figura 15. Programación de actividades proyecto integrador III: Construcción Integral.....	151
Figura 16. Panorámica Sede UIS Socorro, campus Convento. ....	209
Figura 17. Panorámica áreas de bienestar Sede UIS Socorro. ....	209
Figura 18. Campus Bicentenario Sede UIS Socorro.....	210
Figura 19. Edificio D de Aulas, Campus Bicentenario Sede UIS Socorro. ....	211
Figura 20. Edificio E, Salón multipropósito Campus Bicentenario Sede UIS Socorro. ....	212
Figura 21. Sala de estudio Biblioteca Campus Convento Sede UIS Socorro. ....	216
Figura 22. Fachada principal Biblioteca Antonia Santos Campus Bicentenario.....	216
Figura 23. Laboratorio de Química Sede UIS Socorro.....	217
Figura 24. Laboratorio de Física Sede UIS Socorro .....	217

Figura 25. Laboratorio de Topografía Sede UIS Socorro.....	218
Figura 26. Laboratorio de Estructuras, equipos y pruebas del laboratorio de Estructuras .....	219
Figura 27. Equipos del Laboratorio de Resistencia de Materiales.....	219
Figura 28. Laboratorio de Suelos y Pavimentos .....	220
Figura 29. Laboratorio de Ingeniería Sanitaria.....	221
Figura 30. Laboratorio de Hidráulica .....	222
Figura 31. Localización en planta de las edificaciones del Plan Maestro de Infraestructura física de la Sede UIS Socorro. ....	224
Figura 32. Rutas de movilidad campus Bicentenario .....	227

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Denominación del programa en países Iberoamericanos.....	26
Gráfica 2. Programas de pregrado en el Área de Construcción ofrecidos en países de Iberoamérica .....	35
Gráfica 3. Nivel de formación de los programas de Construcción en países Iberoamericanos.....	35
Gráfica 4. Número de semestres de los programas profesionales de Construcción en países Iberoamericanos.....	36
Gráfica 5. Palabras destacadas que conforman el perfil laboral del programa de Construcción en países Iberoamericanos .....	36
Gráfica 6. Porcentaje de preferencia de las áreas a implementar para ampliar la oferta de programas académicos en las Sedes de la UIS. ....	38
Gráfica 7. Número de Inscritos por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	50
Gráfica 8. Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	51
Gráfica 9. Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	52
Gráfica 10. Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.....	54
Gráfica 11. Porcentaje horas teóricas Vs. horas prácticas del programa. ....	68

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	235
ANEXO B. CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	256
ANEXO C. CONVENIOS CON REDES DE COOPERACIÓN ACADÉMICA.....	421
ANEXO D. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN QUE DARÁN APOYO AL PROGRAMA.....	424
ANEXO E. FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS INTEGRADORES.....	440
ANEXO F. FORMULARIOS PARA LA EVALUACIÓN DOCENTE DILIGENCIADOS POR EL ESTUDIANTE Y POR EL PROFESOR.....	442
ANEXO G. COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN .....	445
ANEXO H. ACTAS DE INTENCIÓN DE INSTITUCIONES, EMPRESAS Y ORGANIZACIONES QUE DARÁN APOYO AL PROGRAMA .....	463

## PRESENTACIÓN

La Universidad Industrial de Santander en adelante (UIS) está comprometida con la creación de programas académicos de alta calidad, que sean pertinentes para las regiones y cuya oferta se desarrolle a través del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Razón que motiva la presente propuesta de creación del Programa profesional de Ingeniería de la Construcción, el cual busca generar profesionales competentes en la construcción de edificaciones y obras de infraestructura que generen nuevas oportunidades de desarrollo para la región y sus áreas de influencia.

La propuesta de creación del programa de Ingeniería de la Construcción está desarrollada atendiendo los lineamientos del Decreto 1330 de 2019 por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de la Educación y de la Resolución 002265 de 2023 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, así mismo se fundamenta en la normatividad vigente para los programas académicos contempladas en los siguientes documentos:

- Acuerdo 126 del 30 de junio de 2006 del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, por el cual se precisa el plan de transición y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 167 del 29 de noviembre de 2005 del Consejo Académico por el cual se aprueban los lineamientos para descentralizar los procesos académicos y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 233 del 10 de agosto de 2021 del Consejo Académico por el cual se aprueba el Modelo Pedagógico de la Universidad Industrial Santander.
- Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS de 17 de agosto de 2021.
- Acuerdo 023 del 25 de enero de 2022 del Consejo Académico por el cual se aprueban los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos de la Universidad Industrial de Santander.

El programa académico presentado, responde a los indicadores del Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Industrial de Santander 2019 – 2030, en especial con el enfoque estratégico de “Formación Integral e Innovación Pedagógica”<sup>1</sup>, aportando al cumplimiento del objetivo estratégico de “Fortalecer la oferta de programas académicos en diversos niveles y modalidades, con pertinencia para la región y el país.”<sup>2</sup>, con el cual se busca aumentar el número de programas en pregrado presencial a 52 para el 2030. Igualmente, se enmarca en el Plan de Gestión Rectoral dentro de la línea estratégica de Pertinencia que busca “Creación de nuevos programas de pregrado presenciales en las sedes regionales establecidas”.<sup>3</sup>

El presente documento contiene una revisión nacional e internacional del estado del arte para la formación en el área de la construcción, reconociendo que en el ámbito internacional es una denominación ampliamente utilizada y que en Colombia cinco (5) instituciones de educación superior

---

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Institucional 2019 – 2030, p.39

<sup>2</sup> *Ibíd.*, p. 40

<sup>3</sup> PORRAS DÍAZ. Hernán. Plan de Gestión Rectoral 2019-2022. p.14

ofrecen programas de pregrado en Construcción, situación que genera una oportunidad para fortalecer esta formación a través de la Sede UIS Socorro. De igual forma se exponen las necesidades de formación a nivel regional y nacional en esta línea específica del conocimiento.

El programa presenta una secuencia de formación basada en una estructura por actividades académicas, con una agrupación de estas en cada uno de los semestres académicos, estableciendo un número de créditos que permita al estudiante responder a sus compromisos del proceso de formación, pero sin desatender los espacios para la formación integral como parte esencial de su proyecto de vida.

La fundamentación del programa se basa en el modelo pedagógico de la universidad y en el proyecto educativo institucional y se desarrolla por medio de una formación por competencias con un enfoque por resultados de aprendizaje, los cuales se logran a través de la implementación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje basado por proyectos y por investigación, en estudios de caso y en el desarrollo de trabajos colaborativos, que se encuentran articulados por medio de proyectos integradores los que permiten a los educandos tener una interacción con la comunidad y con los sectores externos y productivos y se convierten en medios para tener una experiencia en ambientes reales de aprendizaje.

Adicionalmente se han tenido en cuenta los diferentes escenarios desde lo económico, lo político y lo social, sus proyecciones futuras a largo plazo como también las transformaciones tecnológicas y de conectividad que hoy día son protagonistas en todos los escenarios a nivel global y que exigen cada vez incorporar modelos que incentiven el emprendimiento, la investigación, la creatividad y la innovación, hacia una sociedad más justa equitativa, diversa e incluyente, con acceso a oportunidades de transformación para el mejoramiento de su calidad de vida.

## I. CONTEXTO DEL PROGRAMA

### I.1 MISIÓN DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA (IPRED)

El Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia de la Universidad Industrial de Santander gestiona las acciones para fortalecer el desarrollo en las regiones, mediante las funciones misionales de formación, investigación y extensión, con proyección nacional e internacional.

En su quehacer prevalece la formación integral y política de ciudadanos capaces de pensar y actuar universalmente, con visión futurista, participativos, inclusivos, críticos, emprendedores, innovadores y orientados a la construcción colectiva, en concordancia con los objetivos de desarrollo sostenible; sustentando su trabajo en la inclusión social, la educación rural y los principios y virtudes de la comunidad universitaria, la innovación educativa, la proyección regional y la continua incorporación de tecnologías.<sup>4</sup>

### I.2 VISIÓN DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA (IPRED)

En el 2030 el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia será reconocido por desarrollar un entendimiento colectivo de los territorios, que le permitirá identificar oportunidades concretas de participación por medio de las funciones misionales, en el ámbito regional, nacional e internacional.

Tendrá una oferta de formación de pregrado y posgrado pertinente para las regiones, con el uso de tecnologías y pedagogías innovadoras. Desarrollará propuestas de investigación y extensión, como aporte significativo a la solución de problemas y aspiraciones específicas de la comunidad, enfocados en la proyección regional, la construcción de comunidades de paz y el desarrollo sostenible.<sup>5</sup>

### I.3 PROGRAMAS ACADÉMICOS DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

El Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia es una unidad académica administrativa de la Universidad Industrial de Santander creada mediante Acuerdo No. 061 de 2008 del Consejo Superior, el cual tiene entre sus funciones:

- Cumplir los propósitos de la formación por ciclos propedéuticos, los ciclos básicos de ingeniería y otros programas pertinentes para el desarrollo de la región y del país.

---

<sup>4</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO DE INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA. Acta N° 030 de 2019.

<sup>5</sup> Ibíd.

- Liderar los procesos de mejoramiento continuo de las funciones de formación, investigación y extensión en cada una de las Sedes de la Universidad y entes territoriales donde se desarrollen sus programas.
- Participar en los procesos de desarrollo integral mediante el programa de formación, investigación y extensión.

En el cuadro I se relacionan los programas académicos que actualmente ofrece en el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia en las diferentes Sedes y CAE.

**Cuadro I. Programas académicos ofrecidos por el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.**

Nombre del Programa	Nivel de formación/ Posgrado, Pregrado	Código SNIES	Modalidad	Registro Calificado
Turismo	Profesional	101718	Presencial	Resolución N° 739 de 25/01/2019 del MEN.
Zootecnia	Profesional	53779	Presencial	Resolución N° 53779 del 23 de junio de 2022 del MEN
Ingeniería Forestal	Profesional	5428	Presencial	Resolución N° 017421 de octubre 30 del 2018 del MEN
Administración Agroindustrial	Profesional	106789	Presencial	Resolución N° 03286 de febrero 26 de 2018 del MEN
Tecnología Agroindustrial	Tecnológico	106788	Distancia	Resolución N° 03284 de 26/02/2018 del MEN
Técnica profesional en producción agropecuaria	Técnica profesional	106787	Distancia	Resolución MEN N° 03283 de 26/02/2018
Gestión Empresarial	Profesional	694	Distancia	Resolución N° 002180 de 15/02/2021 del MEN
Producción Agroindustrial	Profesional	10333	Distancia	Resolución N° 2590 del 14 de marzo de 2013 del MEN mod. Resolución N° 10700 de 01/06/2016 del MEN mod. Resolución N° 16593 de 12/08/2016 del MEN
Administración Agroindustrial	Profesional	109122	Distancia	Resolución MEN No. 11382 del 02/07/2020.

Nombre del Programa	Nivel de formación/ Posgrado, Pregrado	Código SNIES	Modalidad	Registro Calificado
Artes Plásticas	Profesional	102151	Distancia	Resolución 2664 del 21 de febrero de 2020 del MEN
Tecnología en Regencia de Farmacia	Tecnológico	10073	Distancia	Resolución MEN 13032 del 13 de agosto de 2014
Tecnología Agroindustrial	Tecnológico	54746	Distancia	Resolución MEN 14916 del 21 de julio de 2016
Técnica Profesional en Producción Agropecuaria	Técnica Profesional	54745	Distancia	Resolución N° 18572 del 22 septiembre de 2016 del MEN
Tecnología en Gestión Judicial y Criminalística	Tecnológico	90815	Distancia	Resolución No. 12552 del 2 de agosto de 2018 del MEN
Tecnología Empresarial	Tecnológico	683	Distancia	Resolución N° 000097 de 04/01/2021 del MEN
Maestría en Informática para la Educación	Posgrado	105930	Distancia	Resolución N° 19802 del 18 de octubre de 2016 MEN y Resolución N° 14008 del 15/08/2018 del MEN

Fuente: Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

### 2.1 DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

El programa académico tendrá como denominación: Ingeniería de la Construcción.

El análisis para la definición de la denominación del programa académico se basó en:

-El Marco Nacional de Cualificaciones en adelante (MNC) de Colombia del Ministerio de Educación Nacional: El cual es un instrumento para clasificar y estructurar en un esquema de niveles, los conocimientos, las destrezas y las actitudes, de acuerdo con un conjunto de criterios sobre los ambientes de aprendizaje logrados por las personas<sup>6</sup>. Para el caso específico, el MNC del sector de la construcción contempla en sus ocupaciones el código CIUO-08 AC (1323) para Dirección de empresas de construcción y el código (3123) para supervisores de la construcción, los cuales son ejes de referencia para la denominación del programa.<sup>7</sup>

-La nomenclatura internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO: en donde la construcción, también es un campo de ciencia y tecnología contemplado según los siguientes códigos:

- 3305 Tecnología de la construcción: (3305.09 Excavaciones, 3305.10 Cimientos, 3305.12 Construcciones pesadas, 3305.17 Edificios industriales y comerciales, 3305.20 Construcciones ligeras, 3305.21 Construcciones metálicas, 3305.22 Metrología de la edificación, 3305.23 Organización de obras, 3305.24 Construcciones prefabricadas, 3305.26 Edificios públicos, 3305.28 Regulaciones, códigos y especificaciones, 3305.29 Construcción de carreteras, 3305.30 Alcantarillado y depuración de aguas, 3305.31 Mecánica de suelos, 3305.32 Ingeniería de estructuras, 3305.33 Resistencia de estructuras, 3305.34 Topografía de la edificación, 3305.38 Abastecimiento de agua, 3305.39 Construcciones de madera).
- 5312 Economía sectorial: 5312.03 Construcción

-La Clasificación internacional Normalizada de la Educación (CINE), Instituto de estadística de la Unesco, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura UNESCO: La cual se basa en el Grupos amplios y en campos de la educación, según los siguientes Códigos:

- 5 Ingeniería, industria y construcción
- 58 Arquitectura y construcción: Edificación, construcción.

-La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación adaptada para Colombia (CINE-F\_2013 A.C): En donde se acepta el campo detallado Construcción e Ingeniería Civil en las profesiones válidas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

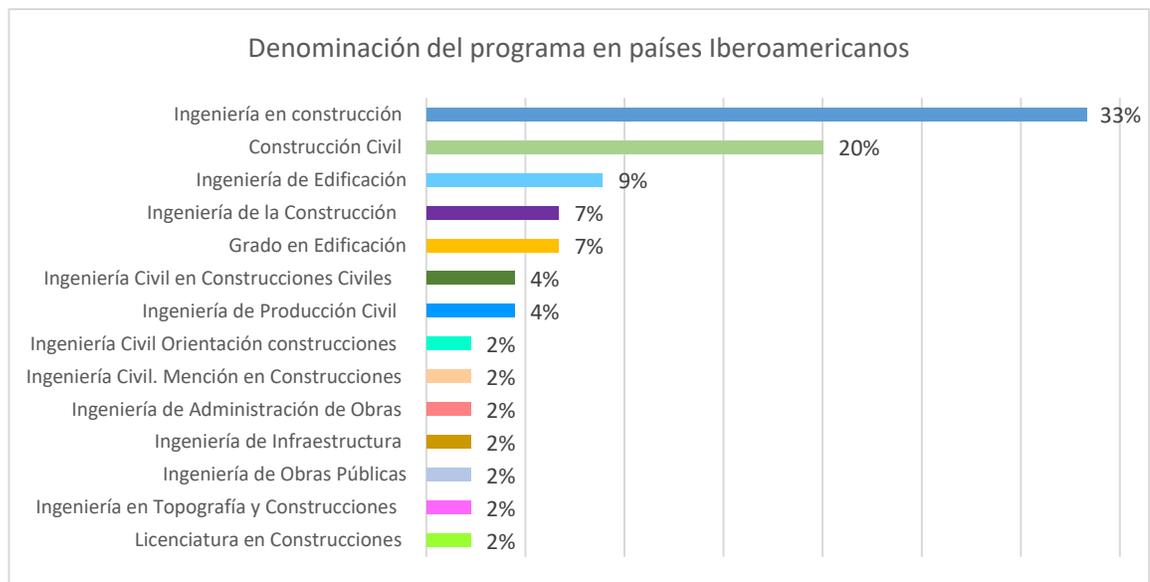
---

<sup>6</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA, CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. Disponible en: <https://camacol.co/sites/default/files/documentos/Cat%C3%A1logo%20de%20Cualificaciones.pdf>

<sup>7</sup> Ibid. p.18.

-El estudio de oferta y demanda para la creación y extensión de programas académicos en la Sede UIS Socorro presentado en el Anexo A, en donde se hace un análisis de las denominaciones presentes en los programas académicos vigentes ofertados por los sistemas de educación superior internacional, en específico para catorce países iberoamericanos, entre los que se encuentran: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana y Venezuela. En este documento, se puede identificar que la denominación Ingeniería de la Construcción o denominaciones afines, es utilizada en el contexto internacional como se muestra en la gráfica I, especialmente en países centroamericanos como México, Chile, Honduras y Guatemala.

Gráfica I. Denominación del programa en países Iberoamericanos.



Fuente: Estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción, realizado por la sede UIS Socorro.

-Existe correspondencia, entre la denominación: Ingeniero (a) de la Construcción y su nivel de formación, teniendo en cuenta que es un programa académico de pregrado a nivel profesional, cuyos aspectos curriculares se fundamentan en la Resolución número 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.

Teniendo en cuenta la anterior disposición, el plan de estudios comprende el desarrollo de competencias en las áreas de: ciencias básicas con el conocimiento de física, química y matemática; en ciencias básicas de ingeniería con el conocimiento de representaciones gráficas, estática y seguridad y salud en el trabajo; en ingeniería aplicada con el conocimiento en extracción de materiales, fabricación y/o manufactura de productos y construcción, usos y mantenimiento de edificaciones y obras de infraestructura; y en formación complementaria, con el desarrollo de la formación lingüística en lengua materna y segunda lengua, cátedras institucionales y formación integral.

La formación en las áreas previamente mencionadas, permite establecer que el egresado de Ingeniería de la Construcción, cumple lo establecido en la Ley 842 de 2003<sup>8</sup> y puede ejercer la profesión de Ingeniería en Colombia en actividades tales como: la construcción, el mantenimiento, supervisión y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole, de puentes, presas, muelles, canales, puertos, carreteras, vías urbanas y rurales, aeropuertos, acueductos, alcantarillados, riegos, drenajes y pavimentos, y en general todas aquellas obras de infraestructura para el servicio de la comunidad, así como actividades de instrucción, formación, enseñanza, docencia o cátedra. Estas actividades de Ingeniería las podrá desarrollar legalmente en el territorio nacional, siempre y cuando el egresado este matriculado o inscrito en el Registro Profesional del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA).

La acreditación de registro en el COPNIA, se hace a través de una tarjeta profesional adoptada por esta entidad para tal fin y cuyo requisito es que el egresado haya adquirido el título académico de Ingeniero(a) en cualquiera de sus ramas, otorgados por Instituciones de Educación Superior oficialmente reconocidas, de acuerdo con las normas legales vigentes, hecho que se cumple para los egresados del programa de Ingeniería de la Construcción, al considerar que la Institución otorgante del título es la Universidad Industrial de Santander, institución pública, con reconocimiento de Acreditación Institucional de Alta Calidad, registrada con el código SNIES 1204 en el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

## 2.2 TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero(a) de la Construcción.

## 2.3 CAMPOS DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN DE PROGRAMA

De acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación – Campos de la Educación y Formación Adaptada para Colombia (CINE-F 2013 A.C.) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), los campos de formación para el programa son los siguientes:

- Campo amplio (07): Ingeniería, Industria y Construcción
- Campo específico (073): Arquitectura y construcción
- Campo detallado (0732): Construcción e Ingeniería Civil

## 2.4 MODALIDAD

Presencial

---

<sup>8</sup> Ley 842 de 2003, Por medio de la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la Ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de ética Profesional y se dictan otras disposiciones.

## **2.5 LUGAR DONDE SE OFRECE EL PROGRAMA**

El programa se ofrecerá en el municipio de El Socorro, departamento de Santander, Colombia.

## **2.6 DURACIÓN DEL PROGRAMA**

El programa consta de ocho (8) semestres académicos.

## **2.7 JORNADA DE OFRECIMIENTO DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería de la Construcción se ofrecerá en jornada completa.

## **2.8 NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS**

El número de créditos total del programa de Ingeniería de la Construcción es de 128.

## **2.9 PERIODICIDAD DE LA ADMISIÓN**

La periodicidad de admisión al programa es Semestral.

## **2.10 NÚMERO DE ESTUDIANTES ADMITIDOS POR COHORTE**

El Número máximo de estudiantes admitidos por cohorte semestral es de 45.

### 3. CONSIDERACIONES PARA EL INGRESO AL PROGRAMA

#### 3.1 PERFIL DEL ASPIRANTE

El aspirante a cursar el programa de Ingeniería de la Construcción, debe tener formación, habilidades y capacidades en lectura crítica y escritura, poseer conocimientos matemáticos y espaciales, ser un ciudadano autónomo, responsable y ético, tener habilidades en tecnologías de información y comunicación, investigación e innovación, capacidad de administrar de manera eficiente el tiempo, trabajar en equipo y disfrutar el trabajo en campo y en espacios abiertos, para comprender y participar en el ciclo de vida y el desarrollo de los procesos constructivos, de las edificaciones y obras de infraestructura.

Para demostrar la formación, habilidades y capacidades anteriormente presentada en los aspirantes al programa, se adopta para el programa de Ingeniería de la Construcción, el proceso de admisión contemplado en el Acuerdo No. 222 de 2014 del Consejo Académico de la Universidad, en el cual se establecen los criterios de admisión para los programas académicos de pregrado presencial y particularmente en el Artículo 3° se define que para la admisión, se tendrá en cuenta el mérito académico, medido por los puntajes obtenidos por el aspirante en el Examen de Estado Saber 11°<sup>9</sup>, según los criterios de selección y admisión que se presentan en el numeral 3.2.2 del presente documento y que permiten validar que el aspirante posee las siguientes competencias:

- Competencias para comprender, interpretar y evaluar textos que puedan encontrarse en la vida cotidiana y en ámbitos académicos no especializados.
- Competencias para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas matemáticas.
- Competencias ciudadanas para comprender el mundo social desde la perspectiva propia de las ciencias sociales y situar esta comprensión como referente del ejercicio de su papel como ciudadano.
- Habilidad para analizar distintos eventos, argumentos, posturas, conceptos, modelos, dimensiones y contextos, así como su capacidad de reflexionar y emitir juicios críticos sobre estos.<sup>10</sup>

#### 3.2 CRITERIOS Y PROCESOS DE ADMISIÓN

La admisión a un programa de pregrado en la Universidad Industrial de Santander se encuentra definida en el Reglamento Académico Estudiantil, Título II, Capítulo I: De la admisión de Estudiantes de Pregrado, y será la norma que se aplica a los aspirantes al programa de Ingeniería de la Construcción, teniendo en cuenta el procedimiento establecido en el proceso de Admisiones y Registro Académico, Subproceso Admisiones<sup>11</sup> del Sistema de Gestión Integrado de la Universidad.

---

<sup>9</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 222 de 2014.

<sup>10</sup> ICFES. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Guía de orientación Saber 11° 2020-1.  
Disponible en <https://n9.cl/7tf6q>.

<sup>11</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Sistema Integrado de Gestión. Proceso de Admisiones y Registro Académico  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/admisiones/ADMISIONES/PROCEDIMIENTOS/PAR.01.pdf>

El subproceso de Admisiones comprende las actividades que van desde la convocatoria e inscripción de aspirantes, verificación de exámenes de Estado, selección de aspirantes, verificación de causales para anulación de inscripción, publicación de resultados, hasta el registro de hoja de vida de seleccionados.

### 3.2.1 Convocatoria e Inscripción de aspirantes

- **Convocatoria:** La Dirección de Admisiones y Registro Académico realiza a través de distintos medios de comunicación, en forma previa a la convocatoria de inscripciones, la respectiva divulgación de los programas académicos ofrecidos y de los lineamientos establecidos por la Universidad en el proceso de admisión.
- **Inscripción de aspirantes:** El aspirante diligencia la inscripción al programa académico de su interés en la página web de la Universidad, previa consignación del valor del derecho de inscripción en línea, de acuerdo con el número de programas académicos a los cuales aspira (máximo dos). Registra los datos de la consignación un día hábil después de realizado el pago.<sup>12</sup> En caso de aspirar a una admisión especial, solicita su petición de admisión especial a través de la página web de la Universidad, adjuntando los respectivos soportes.
- **Requisitos de inscripción:** Para realizar la inscripción al programa de Ingeniería de la Construcción, es necesario que toda persona que esté interesada en participar en el proceso de admisión, cumpla con los requisitos establecido en el Acuerdo No. 222 de 2014 del Consejo Académico, los cuales se presentan a continuación.
  1. Tener título de bachiller o su equivalente en el exterior, o estar cursando undécimo grado de la educación media colombiana.
  2. Haber presentado el Examen de Estado de la Educación Media Saber 11°.
  3. Certificar un puntaje mínimo de (treinta y un) 31 puntos en cada una de las áreas que componen el Examen: Matemáticas, Lectura crítica, Sociales y ciudadanas, Ciencias naturales e inglés.

Parágrafo 1. Para los aspirantes eximidos de la prueba de inglés, según el artículo 1° del Decreto 34 de 1980 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, sólo se tendrán en cuenta los puntajes de Matemáticas, Lectura Crítica, Sociales y ciudadanas y Ciencias naturales.

Parágrafo 2. El examen de Estado Saber 11° presentado a partir del año 2012, tendrá una vigencia de cinco años para efectos del proceso inscripción a programas de pregrado presencial.

Parágrafo 3. Quienes hayan obtenido su título de bachiller en el exterior, deberán presentarlo debidamente apostillado y traducido al español si está en lengua extranjera, en el momento de la matrícula.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Sistema Integrado de Gestión. Proceso de Admisiones y Registro Académico Disponible en <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/admisiones/index.html>

<sup>13</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 222 de 2014. por medio del cual se establece el Sistema de Admisión de la UIS.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el Acuerdo N° 72 de octubre 8 de 1982 del Consejo Superior (modificado por el ARTÍCULO 11° y 12°. Adicionado por el Acuerdo N° 066 de septiembre 19 de 1984 del Consejo Superior). No podrán inscribirse, aunque cumpla con los anteriores requisitos y silo hiciere su inscripción será anulada, quien:

- Se encuentre matriculado en cualquier Programa Académico de estudios de la UIS.
- Se encuentre con sanción disciplinaria vigente en la UIS.
- Haya perdido la calidad de estudiante por bajo rendimiento académico, (PFU) en más de una oportunidad.
- Aspire al mismo Programa de estudios del que fue excluido por bajo rendimiento académico o no haya renovado matrícula en dicho programa.
- Haya iniciado sin concluir estudios, más de un Programa Académico en la UIS. "Ninguna persona podrá cursar en la UIS más de dos programas de pregrado". Artículo 5, Acuerdo 16 de 2008 del Consejo Superior.

- **Verificación de requisitos:** La Universidad, a través de la Dirección de Admisiones y Registro Académico realiza un proceso de verificación de los requisitos de inscripción, para habilitar a los aspirantes a continuar su proceso de admisión.

### 3.2.2 Criterios de selección y admisión

Con los aspirantes validados por la Dirección de Admisiones y Registro Académico para continuar con el proceso de admisión, se realiza la selección de los aspirantes al programa de Ingeniería de la Construcción, teniendo en cuenta el Acuerdo No. 222 de 2014 del Consejo Académico, por medio del cual se establece el sistema de admisión de la UIS. Este proceso de selección, se fundamenta únicamente en el mérito académico evidenciado en los resultados de las pruebas de Estado Saber II° realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, de acuerdo con las siguientes ponderaciones presentadas en el cuadro 2.

Cuadro 2. Ponderaciones Pruebas Saber II°.

PONDERACIÓN PRUEBAS SABER II° (%)					
Programa académico	Ciencias naturales	Lectura crítica	Matemáticas	Sociales y ciudadanas	Inglés
Ingeniería de la Construcción (Sede Socorro)	20%	25%	25%	20%	10%

Fuente: Elaboración propia.

La asignación de cupos se tomará de mayor a menor teniendo en cuenta los puntajes obtenidos hasta completar los cupos aprobados, en cada periodo académico por el Consejo Académico de la Universidad.

### 3.2.3 Criterios adicionales de desempate

En caso de empate entre los aspirantes al programa, se asignará el cupo teniendo en cuenta los siguientes criterios en su respectivo orden:

- a. Quien haya obtenido, comparativamente, el valor más alto en el puntaje global obtenido en el Examen de Estado Saber 11°.
- b. Quien haya obtenido, comparativamente, el valor más alto en la prueba de Lectura Crítica del Examen de Estado Saber 11°.
- c. Quien haya obtenido, comparativamente, el valor más alto en la prueba de Sociales y Ciudadanas del Examen de Estado Saber 11°.
- d. Si el empate se presenta entre aspirantes cuyas edades los hacen legalmente hábiles para ejercer el derecho al voto, se asignará el cupo al aspirante que hubiere ejercido ese derecho en las votaciones inmediatamente anteriores a la fecha de inscripción para el proceso de admisión, según lo dispuesto en el numeral I, del Artículo 2° de la Ley 403 del 27 de agosto de 1997, por la cual se establecen estímulos para los sufragantes. Si alguno de los aspirantes no tiene edad para ejercer el derecho al voto, este criterio no se tomará en cuenta.
- e. Se otorgará el cupo en el orden de inscripción generado por el sistema, según el número del consecutivo que asigna para tal fin.<sup>14</sup>

### 3.2.4 Admisiones especiales

El Programa de Ingeniería de la Construcción para el proceso de admisión, atenderá el Acuerdo N°. 282 del Consejo Académico de 2017, por el cual se dictan disposiciones sobre el ingreso a la Universidad de aspirantes por la modalidad de Admisiones Especiales, contemplando los siguientes casos:

- Pertener a una comunidad o resguardo indígena
- Tener procedencia de población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina)
- Proceder de departamentos donde no existen Instituciones de Educación Superior.
- Proceder de municipios de difícil acceso o con problemas de orden público
- Estar catalogado como víctima del conflicto armado interno colombiano
- Estar catalogado como desmovilizado de manera individual o en forma colectiva en procesos de paz.

Los aspirantes por la modalidad de Admisiones Especiales deberán atender las disposiciones comunes y el proceso de admisión que para cada uno de los casos establece el Acuerdo No. 282 de 2017 del Consejo Académico.

---

<sup>14</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 222 de 2014.

## **4. PROPUESTA CURRICULAR**

### **4.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA**

La justificación de creación del programa de Ingeniería de la Construcción, se basa en el análisis de la oferta educativa a nivel nacional e internacional, de programas directamente relacionados con la construcción, identificando sus denominaciones, niveles de formación, duración, cargas académicas, perfiles laborales, admisión, permanencia, graduación oportuna y empleabilidad de los egresados.

De igual forma en los estudios analizados de fuentes primarias y secundarias, entre ellos, el de oferta y demanda, que contiene las preferencias de los estudiantes de undécimo grado colegios de la región, los Planes de Desarrollo a nivel nacional y departamental, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Marco Nacional de Cualificaciones, para el sector de la construcción en Colombia, cuyo análisis permitió identificar las necesidades de formación y conocer las oportunidades que tienen los egresados para participar en procesos que aporten al desarrollo social, económico, tecnológico y cultural y manifestar, la manera de cómo el programa propuesto debe ser competitivo, para responder acertadamente a los desafíos académicos, formativos, científicos y de extensión que tiene la sociedad y que se reflejan ampliamente en la exposición de necesidades específicas de la región y el país.

Así mismo, la identificación de los factores diferenciadores, hacen del programa una apuesta académica diferente en el país y que responde a los retos de la educación contemporánea, por tener en cuenta aspectos académicos, sociales, ambientales y económicos. De igual forma, el análisis detallado de relación entre las horas de interacción del estudiante con el profesor en diferentes ambientes de aprendizaje y las horas de trabajo independiente, permiten justificar ampliamente la modalidad de formación seleccionada para el programa. Cada uno de estos aspectos, se presentan en forma detallada a continuación:

#### **4.1.1 Estado de la formación en el área de la Ingeniería de la Construcción**

##### **4.1.1.1 Análisis de la oferta local, regional, nacional y global**

La Sede UIS Socorro adelantó un estudio para determinar la oferta de programas académicos en el área de la construcción ofrecidos en Colombia y en los demás países de Iberoamérica para estimar la oferta existente en la actualidad. El estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción se presenta de manera detallada en el Anexo A del presente documento.

A nivel de Colombia, son cinco las Instituciones de Educación Superior que ofrecen programas de pregrado en construcción a nivel profesional, ubicadas en ciudades capitales de los departamentos de Antioquia, Caldas y Valle del Cauca y en el Distrito Capital de Bogotá, como se observa en el cuadro 3, el programa académico más reciente en su creación, es el de Construcción de la Universidad del Valle, el cual fue creado en febrero de 2021, reflejando la importancia en la oferta de programas en el área para el país.

Cuadro 3. Instituciones de Educación Superior en Colombia que ofrecen programas de pregrado en construcción a nivel profesional.

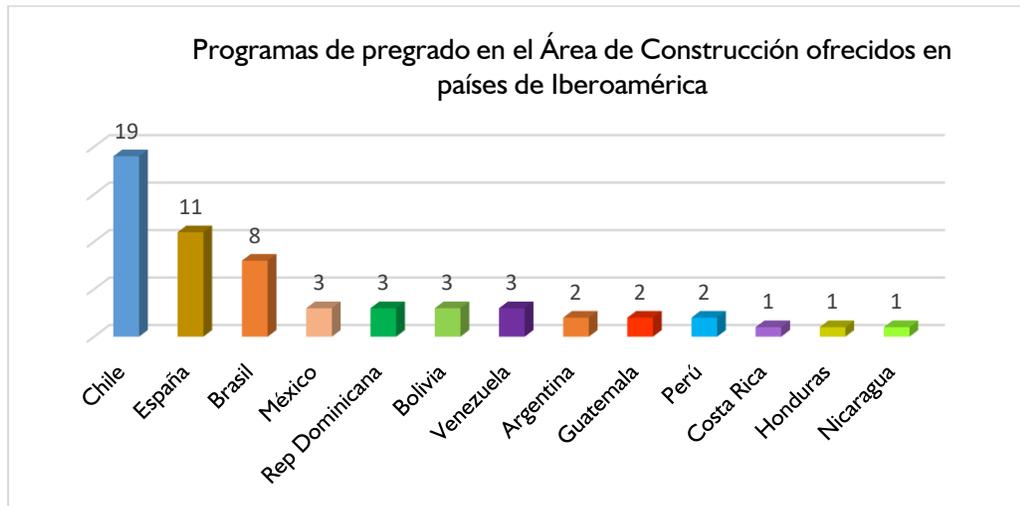
Nombre Institución	Nombre Programa	Título Otorgado	Ciudad y departamento donde se ofrece el programa	Número Semestres	No de Créditos	Modalidad
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	Arquitecto(a) constructor(a)	Medellín, Antioquia	10	180	Presencial
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	Constructor (a)	Manizales, Caldas	10	180	Presencial
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	Constructor y gestor en arquitectura	Bogotá D.C.	10	173	Presencial
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e Ingeniería	Constructor en arquitectura e Ingeniería	Bogotá D.C.	10	160	A distancia
Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	Constructor civil	Medellín, Antioquia	10	166	Presencial
Universidad del Valle	Construcción	Arquitecto(a) constructor(a)	Cali, Valle del Cauca	10	164	Presencial

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#>, consulta noviembre de 2021

En el cuadro 3, se observa que, en Colombia, todos los programas académicos ofertados tienen una duración de diez (10) semestres, con un número que oscila entre los 160 y los 180 créditos académicos.

A nivel internacional, se logró identificar que, en los 13 países iberoamericanos consultados (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana y Venezuela), hay 59 instituciones de educación superior que ofrecen programas de pregrado en el área de la Construcción, la mayoría ubicadas en Chile, con 19 programas que corresponde a un 32%, seguidas de España con 11 programas para un 19% y Brasil con 8 programas con un 14%. El 35% de instituciones restantes se encuentra distribuido en México, República Dominicana, Bolivia, Venezuela, Argentina, Guatemala, Perú, Costa Rica, Honduras y Nicaragua, como se observa en la gráfica 2. Lo anterior permite determinar que el programa académico de formación en el área de la construcción, es un programa vigente en el contexto internacional presente en la mayoría de los países de Latinoamérica.

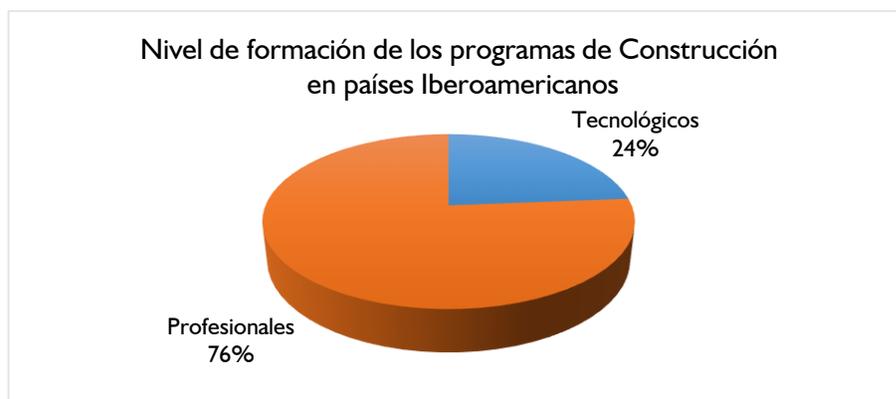
Gráfica 2. Programas de pregrado en el Área de Construcción ofrecidos en países de Iberoamérica



Fuente: Estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción, realizado por la sede UIS Socorro.

En los trece países consultados, se encuentra que 59 Instituciones de educación superior ofertan programas académicos específicos en el área de Construcción, se observa que la oferta a nivel profesional, es de un 76%, y a nivel tecnológico un 24%, aspectos que se pueden apreciar en la gráfica 3. El programa de Ingeniería de la Construcción que se está proponiendo para la Sede UIS Socorro, se proyecta a nivel de formación profesional, en concordancia con la tendencia mayoritaria que se observa en los países de Iberoamérica.

Gráfica 3. Nivel de formación de los programas de Construcción en países Iberoamericanos

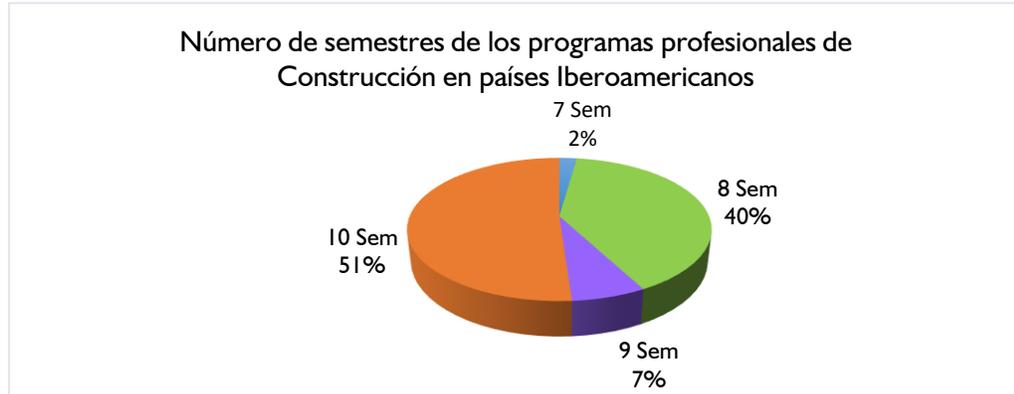


Fuente: Estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción, realizado por la sede UIS Socorro.

De los 45 programas académicos de formación profesional en el área de Construcción en países Iberoamericanos, se puede determinar que el 51% tienen una duración de 10 semestres, mientras el 40% tienen una duración de 8 semestres, como se observa en la gráfica 4. El programa de

Ingeniería de la construcción que se está proponiendo para la Sede UIS Socorro, se proyecta con una duración de 8 semestres.

Gráfica 4. Número de semestres de los programas profesionales de Construcción en países Iberoamericanos.



Fuente: Estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción, realizado por la sede UIS Socorro.

Analizando el perfil laboral de los 45 programas académicos de formación profesional en el área de la Construcción ofrecidos en países Iberoamericanos, las palabras destacadas con mayor frecuencia son: Construir, proyectos, ejecutar, gestionar, planificar, controlar, entre otras, como se observa en la gráfica 5. El área de desempeño laboral para el programa propuesto de Ingeniería de la Construcción, fue elaborada considerando las áreas destacadas que conforman el perfil laboral del programa de Construcción en países Iberoamericanos y el marco nacional de cualificaciones para el sector de la construcción en Colombia.

Gráfica 5. Palabras destacadas que conforman el perfil laboral del programa de Construcción en países Iberoamericanos



Fuente: Estudio de oferta y demanda de programas académicos en el área de la construcción, realizado por la sede UIS Socorro.

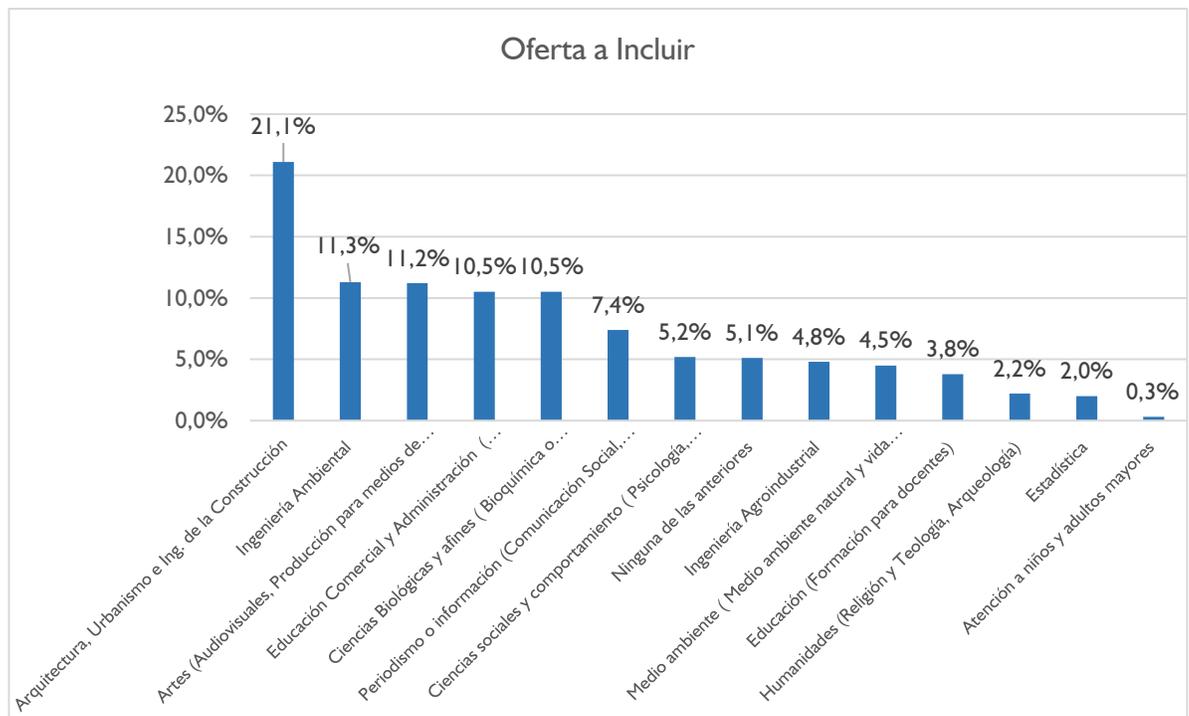
Respecto a programas de Ingeniería de la Construcción acreditados por ABET, se encontró que existen 21 programas acreditados, la mayoría de ellos en Instituciones de Educación Superior de Estados Unidos, como se observa en la siguiente lista:

1. Universidad de Nuevo México - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 1988.
2. Universidad Estatal de Dakota del Norte- Ingeniería de la Construcción  
Estados Unidos - 1 de abril de 1991.
3. La Universidad Americana de El Cairo - Ingeniería de la Construcción  
Egipto - 1 de octubre de 1995.
4. Universidad del Oeste de Michigan- Ingeniería y Gestión de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 31 de marzo de 1999.
5. Universidad Estatal de Ciencia y Tecnología de IOWA -Ingeniería de Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de abril de 2000.
6. Universidad de Nebraska-Lincoln - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2006.
7. Universidad de Purdue en West Lafayette - Ingeniería de la Construcción (BSCNE)  
Estados Unidos - 31 de marzo de 2007.
8. La universidad de Alabama - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2007.
9. Universidad de Florida Central - Ingeniería de la Construcción  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2007.
10. Universidad Estatal de San Diego - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2008.
11. Universidad Estatal de Kennesaw - Ingeniería de la Construcción (BSCE)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2009.
12. Universidad Tecnológica de Texas Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2011.
13. Universidad de Texas A&M – Comercio - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2012.
14. Universidad del Estado de Arizona Ingeniería de la Construcción (BSE)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2013.
15. Universidad Estatal de Carolina del Norte - Ingeniería y Gestión de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 15 de agosto de 2016.
16. Universidad Imam Abdulrahman Bin Faisal - Ingeniería de la Construcción  
Arabia Saudita - 1 de mayo de 2018
17. Universidad del Sur de Georgia - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2019.
18. La ciudadela - Ingeniería de la Construcción (BSCONE)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2019
19. Universidad de Hawái en Manoa - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2019.
20. Universidad Marquette Ingeniería y Gestión de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de junio de 2020.
21. La universidad de Utah - Ingeniería de la Construcción (BS)  
Estados Unidos - 1 de octubre de 2020.

Fuente : <https://amspub.abet.org/aps/name-search?searchType=program&keyword=construction>

Igualmente se adelantó por parte de la Sede UIS Socorro, un estudio para estimar la demanda y el interés de la población de los estudiantes que acaban de terminar su bachillerato en la región, ver anexo A. En el análisis realizado a las encuestas, se puede evidenciar que, dentro de las preferencias de los estudiantes para crear o incluir en la oferta académica programas de pregrado en la Sede UIS Socorro, se encuentran programas en el área de la construcción, compuesta por los programas de Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería de la Construcción, representados con un 21.1%, en segundo lugar, el área de Ingeniería Ambiental con un 11,3%, seguido por Artes con 11,2%, Educación Comercial y Administración con 10,5%, Ciencias Biológicas con 10,5 y Periodismo o información 7.4%, entre otros, como se observa en la gráfica 6. En tal sentido se puede evidenciar que se presenta un marcado interés por parte de los estudiantes encuestados en cursar el programa de Ingeniería de la Construcción.

Gráfica 6. Porcentaje de preferencia de las áreas a implementar para ampliar la oferta de programas académicos en las Sedes de la UIS.



#### 4.1.1.2 Oportunidades de desarrollo socioeconómico, tecnológico y cultural

Según la publicación del 7 de junio de 2023 del boletín técnico de indicadores económicos alrededor de la Construcción (IEAC) del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en abril de 2023, la población ocupada en el total nacional aumentó 3,6%, mientras que los ocupados en la rama de Construcción aumentaron 4,5% con respecto al mismo periodo del año anterior, se evidencia la capacidad del sector para sostener la generación de empleo en Colombia y sus aportes al desarrollo económico y social del país.

Sin embargo, estudios realizados por la Cámara Colombiana de la Construcción en Colombia, (CAMACOL), han identificado que la formación educativa de los trabajadores del sector de la construcción en Colombia es limitada, donde solo el 43% de los maestros de obra cuentan con formación secundaria, 61% de los oficiales con básica primaria y 68% de los ayudantes no cuentan con estudios de Bachillerato. Por lo anterior, el Gobierno Nacional, ha identificado la necesidad de avanzar en un Plan Integral de Formación Sectorial-PIFS, que mejore las condiciones actuales y promueva el desarrollo técnico y profesional del capital humano del sector y tenga como objetivo “Incrementar la productividad del sector de la construcción, a través del fortalecimiento y la formalización de la mano de obra, la mejora de procesos constructivos y la adopción de tecnologías y buenas prácticas gerenciales”<sup>15</sup>, lo cual se convierte a la propuesta de creación del programa de Ingeniería de la Construcción, en una gran oportunidad para realizar un aporte desde la academia al desarrollo social, tecnológico y cultural del país.

Así mismo los profesionales formados por la Universidad y la Universidad misma, en sus procesos de investigación y extensión, pueden aportar al cumplimiento de los indicadores de las metas contempladas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que para Colombia en el sector de la construcción están contemplados en el Plan de Desarrollo Nacional<sup>16</sup>, específicamente en el artículo 3º, donde se definen los ejes de transformación, los cuales son: 1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua. 2. Seguridad humana y justicia social. 3. Derecho humano a la alimentación. 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática. 5. Convergencia regional.

Entre las inversiones estratégicas nacionales para lograrlo por parte del Gobierno Nacional, está las Líneas de inversión nacional en: Conservación de la biodiversidad y restauración de los ecosistemas para la resiliencia climática; Prevención y gestión de riesgo de desastres para la adaptación; Intervención de la infraestructura regional, (vías secundarias, terciarias, muelles y aeródromos) mediante circuitos estratégicos que permiten la conectividad, convergencia regional y adaptabilidad climática; Fortalecimiento de la infraestructura y sistema de transporte férreo, aéreo, fluvial, marítimo y terrestre; Agua Potable y saneamiento básico; Hábitat y vivienda digna; y Ordenamiento territorial alrededor del agua, la gobernanza para la resolución de conflictos territoriales, sociales, productivos, ambientales y la adaptación climática.

De igual manera, en los proyectos estratégicos de impacto regional, que hacen referencia a aquellas intervenciones que tienen un enfoque territorial, están: Infraestructura deportiva priorizada urbana y rural; Vivienda rural y subsidios FOVIS a mujeres; Programa de caminos comunitarios para la paz total; Trenes del pacífico; Programa de mejoramiento, construcción y expansión de infraestructura aeroportuaria; Programa de Hábitat Integral y Vivienda Diferencial; Programa de Mejoramiento de vivienda Urbana y Rural; Programa de Mejoramiento de Entornos, Espacios Públicos y Equipamientos Comunitarios; Programa de Gestión comunitaria de sistemas de acueducto y saneamiento básico; Optimización tecnológica y sostenible de PTAR; Proyectos de vivienda diferencia, agua y saneamiento para grupos étnicos; Mejoramiento infraestructura educativa en zonas rurales, Programa de Acueducto y Alcantarillado para el Caribe, Intervenciones viales, Plantas de tratamiento de Agua Residual para los municipios PDET Y ZOMAC, Construcción de las redes de acueducto alcantarillado

---

<sup>15</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA, CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. p.30 Disponible en: <https://camacol.co/sites/default/files/documentos/Cat%C3%A1logo%20de%20Cualificaciones.pdf>

<sup>16</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial de la vida”.

sanitario y región pluvial, eléctricas, gas, voz y datos, Construcción de viveros debidamente certificados.

A nivel regional, la creación de la región administrativa de planificación (RAP) El Gran Santander, conformada por los departamentos de Santander y Norte de Santander, genera un polo de desarrollo económico para el nororiente Colombia, como se establece en el objetivo número 2: “Mejoramiento de la Conexión intermodal y logística”<sup>17</sup>, con la cual se busca consolidar la red fluvial, reactivar la red férrea y mejorar el transporte aéreo; igualmente, ampliar, mejorar y adecuar el transporte terrestre. El desarrollo que se proyecta en los próximos años para el país y las regiones, demandarán mano de obra altamente calificada con conocimientos en la Ingeniería de la Construcción.

#### **4.1.1.3 Desafíos Académicos, formativos y de extensión y/o científicos que atiende el programa de Ingeniería de la Construcción**

De acuerdo con el Marco Nacional de Cualificaciones (en adelante MNC) del Sector de la Construcción en Colombia, el análisis de cargos de alta demanda y que presentan una gran dificultad a la hora de reclutar personal<sup>18</sup>, corresponde a profesionales con conocimientos en: costos y presupuestos de obras, construcción de estructuras y obras civiles, habilidades de dibujo en 2D y 3D, administración de los recursos, habilidades de planeación de obras, inspección de obras, manejo de personal, leyes y reglamentos, manejo de software (Autocad, Project, Civil 3d, entre otros), topografía, subsuelo, habilidades en lectura e interpretación de planos, maquinaria, gestión de la calidad, uso de maquinaria, seguridad y salud en el trabajo y gestión de proyectos de la construcción.

Por su parte, el estudio de brechas de capital humano en el sector de la construcción, elaborado por el equipo técnico de la Cámara Colombiana de la Construcción (en adelante CAMACOL) en el año 2019<sup>19</sup>, después de seleccionar una muestra de regiones priorizada para Colombia, en la que se encontraban los departamentos de Antioquia, Atlántico, Valle, Santander, Tolima y Bogotá, encontró que las brechas de calidad entre la ocupación y la oferta de programas académicos actuales, está, en la formación en las áreas de: Sistemas de gestión, seguridad y salud en el trabajo, metodología Lean Construction, manejo de personal, Metodología BIM (Building Information Modeling) por sus siglas en inglés, manejo de software (REVIT, Georreferenciación, finanzas, administración, costos, planeación, dibujo), legislación de construcción, normas técnicas de construcción, procesos técnicos, licencias, seguridad vial, interpretación de planos, manejo de equipos y maquinaria, conceptos de suelos, sostenibilidad ambiental, estructuración de proyectos, seguimiento y control, redes eléctricas, hidrosanitarias, de gas y conra incendios, programación de obras, cantidades de obra y construcción de pavimentos.

De igual forma, en las tendencias actuales del sector de la construcción del MNC, se evidencia la necesidad de la modernización y transformación, de los entornos actuales de formación, investigación y extensión, de tal manera que permitan generar profesionales altamente capacitados para desarrollar proyectos de construcción en cualquier lugar del mundo, específicamente formados en VCD por sus siglas en inglés (Virtual Design and Construction), BIM (Building Information

---

<sup>17</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE DEPARTAMENTOS. La Región El Gran Santander, 2021. p.141

<sup>18</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. p.37.

<sup>19</sup> CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Brechas de capital humano en el sector de la construcción, 2019

Modeling), Digital Twins (Replica digital de un producto) , IoT (Internet de las cosas), realidad virtual y aumentada, drones, instrumentación digital, robótica y automatización en obras, geomática, Cloud (Almacenamiento en la nube), eficiencia de recursos (agua, energía y calidad del aire) en procesos constructivos y operación de edificaciones e infraestructura, edificaciones verdes, gestión de residuos de construcción y demolición, confort y bienestar, rehabilitación ambiental, ecodiseño, materiales ambientalmente amigables para la construcción, construcción industrializada, Big Data (Análisis masivo de datos), Data Analytics (Análisis de datos) y obras con diseños universales, componentes académicos que no son comunes en los actuales planes académicos presentes en el país.

El programa de Ingeniería de la Construcción, que se presenta, contiene actividades académicas, donde se desarrollan las competencias para cada uno de los desafíos académicos, formativos, y de extensión y/o científicos anteriormente presentados, los cuales son el reflejo de la necesidad de formación actual del sector de la construcción y de las regiones del país y que se enmarca en una dinámica propia que en la actualidad se da en los proyectos de edificaciones y obras de infraestructura, componentes fundamentales en el desarrollo económico y social del país. Así mismo permite poner al servicio, un programa académico con actividades de investigación y extensión, que serán base fundamental para la mejora continua de las acciones relacionadas directa e indirectamente con el sector de la construcción.

#### **4.1.2 Justificación de la modalidad**

De acuerdo con el Marco Nacional de Cualificaciones, el sector de la construcción demanda “cerrar las brechas que existen entre las competencias adquiridas por el capital humano del sector y los perfiles requeridos por el sector productivo para materializar los proyectos de construcción de edificaciones e infraestructura que necesita el país”<sup>20</sup>. Una de estas brechas está relacionada con la reducida interacción de los educandos con escenarios prácticos durante su proceso de formación.

Para contribuir al cierre de estas brechas y teniendo en cuenta que la construcción de obras se realiza en entornos físicos reales, entendidos estos como la intervención directa al medio ambiente, uso de recursos materiales e interacción con las comunidades, el programa de Ingeniería de la Construcción mejora su proceso de enseñanza aprendizaje, al permitir que el estudiante viva una experiencia presencial en espacios físicos en el aula de clase que se complementan con la realización de prácticas de laboratorio, simulaciones a escala de las condiciones reales, proyectos integradores, talleres, salidas de campo, visitas a empresas y el desplazamiento al sitio de una obra en desarrollo, con la orientación y el acompañamiento directo del docente.

Los anteriores aspectos, favorecen las características de los estudiantes, al contemplar en su proceso formativo su interacción directa y en espacios físicos con los elementos, materiales y actores involucrados en los diferentes ejercicios planteados en cada una de las actividades académicas. Entre estas características se destacan:

---

<sup>20</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. p.148

- La responsabilidad en el uso de los recursos naturales en el desarrollo de una construcción, al tener contacto con el medio ambiente del entorno donde se desarrolla un proyecto.
- La capacidad de adaptarse a escenarios cotidianos propios de un proyecto constructivo, que le permiten conocer e interactuar con ambientes reales del ejercicio de su práctica profesional.
- La oportunidad de realizar análisis experiencial in situ, de los diferentes factores internos y externos que afectan la ejecución de una obra de construcción, en especial de las características físicas y técnicas de los materiales de construcción, las variables sociales de las comunidades, y los aspectos climatológicos y geográficos, de los escenarios en los cuales se desarrollan los proyectos.
- La capacidad de comunicación efectiva y el trabajo en equipo con comunidades y actores que se relacionan tanto de manera directa como indirecta en las diferentes fases de un proyecto de construcción y de infraestructura, al interactuar con ellas en el desarrollo del componente práctico y presencial expuestas en las diferentes actividades académicas de programa.

En coherencia con lo anterior y con los lineamientos institucionales establecidos en el Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico, por el cual se aprueban los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos de la Universidad Industrial de Santander, la modalidad en la que se ofrece el programa de Ingeniería de la Construcción es presencial<sup>21</sup>, por cuanto prioriza un modelo de formación basado en el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, así como la dedicación en el número de horas de interacción con el profesor (HIP) y horas de trabajo independiente (HTI), diferenciadas en sincrónicas y asincrónicas y para las horas sincrónicas en espacio físico y en línea, como se describe en forma detallada en el cuadro 23 del presente documento y cuyos porcentajes para el programa Ingeniería de la Construcción se presentan a continuación en los cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 4. Relación horas de trabajo del estudiante con interacción con el docente (HIP): horas de trabajo independiente del estudiante (HTI)

HIP	HTI
45,8%	54,2%

Cuadro 5. Número de horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor, sincrónicas y asincrónicas

HIP	
Sincrónico	Asincrónico
93,2%	6,8%

Cuadro 6. Número de horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor sincrónicas en espacios físicos o en línea

HIP	
Sincrónico	
Espacios físicos	En línea
91,5%	8,5%

<sup>21</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. p95-96.

Como se puede notar en el cuadro 4, las horas HIP (45,8%) y HTI (54,2%) corresponden a una relación 1:1; en el cuadro 5 se aprecia que el 93,2% corresponde al número de horas sincrónicas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor; de igual manera, en el cuadro 6 se evidencia que el 91,5% de las HIP corresponden a interacciones sincrónicas en espacio físico común. Con lo anterior se deriva que la modalidad para el programa de Ingeniería de la Construcción es presencial, teniendo en cuenta los lineamientos definidos en el Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico, por el cual se aprueban los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos de la Universidad Industrial de Santander.

#### **4.1.3 Las necesidades de la región y del país y su articulación con la propuesta curricular**

**4.1.3.1 Necesidades del país.** En un país como Colombia, con características geográficas tan variadas y de grandes dimensiones, con una riqueza natural y cultural y con una proyección de desarrollo en conectividad, infraestructura vial, de vivienda y ampliación de la infraestructura que respondan a atender las necesidades actuales del país y las proyecciones para el crecimiento en diferentes sectores. Las universidades deben generar la formación de profesionales que aporten a la solución de estas necesidades. Por lo que la formulación del programa de Ingeniería de la Construcción es una apuesta institucional que se articula con los requerimientos de las comunidades y los contemplados en el Marco Nacionales de Cualificaciones del Sector de la Construcción, para Colombia.

Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas, el crecimiento de la población mundial, pasará de 7.800 millones de habitantes en el año 2020 a 8.500 millones de habitantes en el año 2030, lo cual genera en correspondencia, una necesidad para satisfacer las condiciones de hábitat y oferta de servicios básicos a los habitantes de cada uno de los países del planeta. Colombia, sin ser la excepción a este crecimiento poblacional y que según los últimos dos censos de población y vivienda, se ha aumentado en el país el número de personas en un 14.07% pasando de tener 41.468.384 en el año 2005 a 48.258.494 en el año 2018, de igual forma el porcentaje de población ubicada en las cabeceras municipales pasó del 76% en el año 2005 a 77.1% en el año 2018 y se presentó un incremento del 23% en el número de viviendas de la población pasando de 10.390.207 a 13.480.729 respectivamente.<sup>22</sup>

El anterior panorama, consecuentemente aumenta los requerimientos de construcción de vivienda, desarrollo de infraestructura y redes de servicios públicos domiciliarios, que permitan satisfacer las necesidades básicas de la población, aunado a que, en varias zonas rurales y urbanas del país, a pesar de los esfuerzos del gobierno nacional y local, persisten los problemas relacionados con educación, agua potable, infraestructura, saneamiento básico y salud. Por ejemplo, la cobertura promedio del suministro de agua potable, solo aumentó 3% en los últimos trece años, pasando de 83.4% según datos contemplados en el censo del año 2005 a 86.4% en el censo del año 2018, de igual forma el servicio de alcantarillado solo aumentó el 3.5% en el mismo periodo, pasando de 73.1% a 76.6% respectivamente y en igual proporción estuvo la energía eléctrica que pasó de 93.6% a 96.3% en su cobertura.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA - CNPV – 2018. Disponible en: <https://www.datos.gov.co/Estad-sticas-Nacionales/Censo-Nacional-de-Poblaci-n-y-Vivienda-CNPV-2018/qzc6-q9qw>

<sup>23</sup> *Ibíd.*

En cuanto a los servicios que mejoraron su cobertura, está el de gas natural o conexión a una red pública, que pasó de 40.4% en el año 2005 a 66.8% en el año 2018, los servicios de recolección de basura, que está para el año 2018 en 81.6% y el servicio de internet en 43,4%.<sup>24</sup> Para estas poblaciones, que no tienen satisfechas sus necesidades básicas, sus problemas continúan con el paso del tiempo, se visiona, por lo tanto, que el programa Ingeniería de la Construcción pueda fortalecer la solución de estos problemas de la sociedad y los egresados puedan tener la posibilidad de promover el desarrollo de las comunidades.

Para solucionar las situaciones anteriormente descritas, el gobierno Nacional en su Plan de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial de la vida”, presenta entre las principales temáticas abordadas en cada una de los ejes de transformación, presentados anteriormente, están: consolidación de vías terciarias; ordenamiento territorial; calidad de vida; acceso y apoyo a la educación, sobre todo la universitaria; agua potable, saneamiento básico y agua residual; justicia social, y seguridad humana; vivienda digna; salud mental; conflicto armado y atención a las víctimas; apoyo al adulto mayor y a las personas con discapacidad; seguridad alimentaria y estímulo a los proyectos productivos; cambio climático, energía limpia, desarrollo económico y medio ambiente; y oferta de servicios públicos en las zonas rurales.<sup>25</sup>

En cuanto al desarrollo urbano y rural con enfoque territorial, el Plan Nacional de Desarrollo, contempla en su eje de transformación Convergencia Regional, en el cual se considera que “El mejoramiento las condiciones hábitat obliga a tener un tratamiento recurso hídrico. Las dinámicas habitacionales, entendidas en sentido amplio, deben velar por la conservación de la biodiversidad y la integridad del sistema ambiental.”<sup>26</sup>

También se han identificado necesidades en el área académica, por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), quien, a través del catálogo de cualificaciones del sector de la Construcción, desarrollado por medio del convenio No 201 de 2019 entre el MEN y la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), buscó aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, para aplicar los elementos metodológicos en el sector de la construcción que permitieran identificar el déficit en la oferta de programas académicos a nivel nacional, encontrando una escasa formación en el país en el área de construcción sostenible, urbanismo y planificación territorial, administración y tecnologías de construcción, topografía y sistemas de información geográfica.

**4.1.3.2 Necesidades de la región.** El programa se orienta principalmente a la región nororiental del territorio colombiano, sin dejar a un lado la afluencia de estudiantes de los demás departamentos del país que se presentan a los programas que ofrece la universidad. El departamento de Santander localizado al Noreste de Colombia, se consolida como el centro geográfico entre el altiplano cundiboyacense, el sur de país, la costa caribe y Venezuela. El departamento se constituye políticamente por 87 municipios, los cuales se distribuyen en 6 provincias y 8 núcleos de desarrollo provincial. Específicamente se analiza como posible zona de influencia los municipios de El Socorro, Málaga, Barbosa y Barrancabermeja, municipios donde actualmente la universidad tiene sedes regionales.

---

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial de la vida”. Imprenta Nacional de Colombia, 2023. p.28.

<sup>26</sup> Idíd, p. 178.

Estos municipios El Socorro, Málaga, Barbosa y Barrancabermeja son capitales de las provincias Comunera, de García Rovira, de Vélez y de Mares, respectivamente y como todos los municipios del departamento enfrentan diversos problemas y necesidades, específicamente en desarrollos viales, infraestructura de servicios públicos, déficit de vivienda, entre otros.

El Socorro por su parte, como municipio de Santander, presenta problemas relacionados principalmente con su infraestructura, sistemas de suministro de agua y vías de comunicación. Ante esta problemática, la Alcaldía del municipio ha expresado la necesidad de la construcción de viviendas de interés social, la protección y conservación de las microcuencas, la ampliación y construcción de sistemas de acueductos y alcantarillados, la potabilización de agua, el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, la rehabilitación de la infraestructura pública y la construcción, ampliación y rehabilitación de vías<sup>27</sup>. Estas necesidades del municipio hacen evidente la necesidad de profesionales capaces de entender los requerimientos de desarrollo de la región, con infraestructura y tecnología local apropiada, que contribuyan con la solución a los problemas de infraestructura, saneamiento básico y vías de comunicación del municipio.

Málaga presenta problemas de contaminación en sus fuentes hídricas, carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales, problemas con el servicio de agua potable, saneamiento básico y déficit de vivienda. En el sector rural del municipio más de un 90% de las viviendas se encuentran en riesgo de deslizamientos, muchas de estas viviendas carecen de normas sismo resistentes y los sistemas de acueducto son bastante rudimentarios. Las vías veredales que se utilizan principalmente para comunicar las diferentes veredas del municipio con el casco urbano facilitan el comercio de los productos agropecuarios del sector. Sin embargo, en la actualidad el estado general de estas vías es regular, ya que presentan necesidades de replanteo y obras de infraestructura<sup>28</sup>.

Barbosa por su parte expone en su plan de desarrollo 2020-2023, problemáticas entre otras: No hay programas de vivienda de interés social, para población vulnerable. No hay mejoramiento de vivienda. Baja calidad del agua para el consumo. Baja cobertura en alcantarillado y recolección de basuras, especialmente en el sector rural. Baja cobertura en gas domiciliario en el sector urbano y rural. Para responder a estas necesidades, se proyecta implementar un plan vial que mejorará la construcción de vías, actualizar e Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, e implementar acciones para el acceso efectivo y abastecimiento de los servicios de agua potable y saneamiento básico, dignificando la vida de los habitantes del municipio<sup>29</sup>.

Barrancabermeja, tiene la necesidad de mejorar su infraestructura vial, y plantea Intervenir la infraestructura vial del distrito, a través de construcción, mantenimiento, rehabilitación y adecuación de la malla vial, los andenes, taludes y placa huellas, para mejorar la movilidad vial de la ciudadanía barranqueña.<sup>30</sup>

Por su parte desde la Gobernación del departamento de Santander, se proyectan acciones para superar estas necesidades y lograr que en el año 2030 el departamento pueda ser reconocido en el país, por el desarrollo equilibrado, participativo, incluyente, ordenado y sustentable del territorio;

---

<sup>27</sup> ALCALDÍA DE EL SOCORRO. Plan de Desarrollo Municipal de EL Socorro 2020-2023.

<sup>28</sup> ALCALDÍA DE MÁLAGA. Plan de Desarrollo municipal de Málaga 2020-2023.

<sup>29</sup> ALCALDÍA DE BARBOSA. Plan de Desarrollo municipal de Barbosa 2020-2023. p.181

<sup>30</sup> ALCALDÍA DE BARRANCABERMEJA. Plan de Desarrollo municipal de Barrancabermeja 2020-2023. p.281

como una de las regiones líderes a nivel mundial en indicadores sociales y económicos. De igual forma ser uno de los principales polos de desarrollo en ciencia, tecnología e innovación en Latinoamérica, integrando un sistema de conectividad permanente y eficiente que potencialice el proceso de desarrollo integral de las comunidades y su internacionalización. Generará un saber integral frente a la gestión del riesgo ambiental y social y se construirán entornos seguros y confiables, desarrollando una cultura política basada en principios de transparencia, eficiencia, equidad y respeto por el otro.<sup>31</sup>

Dentro de las estrategias que propone el departamento en su Plan de Desarrollo Santander 2020 - 2023, se encuentran las siguientes:

Línea estratégica siempre agua potable y saneamiento básico. Por medio de esta estrategia el departamento para el año 2023, brindará una cobertura en servicio de acueducto del 89,86% a los hogares santandereanos, así como plantas de tratamiento de aguas residual en el 50% de los cascos urbanos de los 87 municipios del departamento, garantizando no solo el acceso al recurso hídrico potable, sino también la contribuyendo a la disminución de afectaciones por vertimientos directos a los cuerpos de agua y/o al suelo; adicionalmente se garantizará que el 66% de los municipios se encuentre en calificación Sin Riesgo en el IRCA. Finalmente, para ese mismo año el 12,21% de los residuos del departamento serán aprovechados, con el apoyo de programas basados en la economía circular.<sup>32</sup>

Línea estratégica siempre infraestructura y conectividad. Para el año 2023 Santander alcanzara el 85,55% de sus vías primarias pavimentadas, de la misma manera en las vías secundarias se mejorarán varios kilómetros para llegar a un porcentaje de 36,88% de vías departamentales pavimentadas, paralelamente se realizará el mantenimiento del 42% de las vías secundarias. Finalmente, para ese mismo año se llegará a un 9% de las vías terciarias o urbanas del departamento mejoradas, impulsando el desarrollo económico en todo el territorio santandereano.<sup>33</sup>

En este contexto también se tiene identificado la necesidad de intervenir la infraestructura vial para garantizar el funcionamiento de las redes, primaria secundaria y terciaria, corredores viales, accesibilidad a las cabeceras municipales de Santander, con tramos y trayectos específicos por culminar y otros por modernizar; anillos viales regionales; senderos, calles; entre otros. Mejorar la conectividad para la integración y el desarrollo productivo sostenible que incremente la competitividad y la integración regional y nacional y gestionar una infraestructura de transporte permanente y eficiente que garantice conectividad de flujos económicos, sociales, culturales y turísticos, gestionando y apoyando tramos viales que modernizarán y mejorarán la interconexión terrestre entre regiones estratégicas de Santander con los principales ejes viales de Colombia.

En lo que respecta a la educación superior, actualmente el municipio de El Socorro cuenta con dos universidades, la Universidad Libre y la Universidad Industrial de Santander. La primera ofrece 8 programas que se cursan en su totalidad en este municipio, de los cuales solo uno corresponde a formación en ingeniería (Ingeniería Ambiental); por su parte, la Sede Socorro de la Universidad Industrial de Santander, cuenta con el programa profesional en Turismo, cursado en su totalidad en

---

<sup>31</sup> GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Departamental de Santander 2020- 2023. p.76.

Disponible en: <http://santander.gov.co/index.php/documentos-planeacion/category/2200-plan-de-desarrollo-2020-2023>

<sup>32</sup> *Ibíd.*, p.180.

<sup>33</sup> *Ibíd.*, p.203.

el Socorro; igualmente, ofrece en la modalidad presencial los cuatro primeros semestres (ciclo básico) de los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Química. Ninguna de estas dos universidades en El Socorro, ofrecen programas de Ingeniería de la Construcción que se cursen en su totalidad en este municipio, el cual por ser capital de provincia y estar ubicado en vía nacional, representa ventajas competitivas que deben ser aprovechadas como una oportunidad de desarrollo para la región.

Se evidencia que la falta de programas académicos que se cursen en su totalidad en los diferentes municipios de Socorro, Málaga, Barrancabermeja y Barbosa, ha generado no solo un aumento en el número de estudiantes de los programas ofrecidos en las universidades de la capital, sino que además ha generado una tendencia por parte de los estudiantes a permanecer en la capital en busca de oportunidades de trabajo y no retornar a sus municipios para contribuir y dar solución a las necesidades que enfrentan. Esta falta de oportunidades de educación en las zonas rurales y municipios de provincia plantea la necesidad de llevar la oferta académica de educación superior a los municipios del departamento, a partir de programas académicos pertinentes a sus necesidades.

Teniendo en cuenta el panorama anterior a nivel regional y nacional, el programa de Ingeniería de la Construcción es una oportunidad para brindar a los jóvenes la posibilidad de adelantar sus estudios de educación superior en un programa que se proyecta con diferentes escenarios para su ejercicio profesional. Dado el reconocimiento que tiene la Universidad Industrial de Santander en el Nororiente Colombiano como institución que cuenta con Acreditación de Alta Calidad, se considera que tiene las condiciones para la oferta de un programa académico en esta área del conocimiento.

Por las razones anteriores y para dar respuesta a las necesidades del país y la región, se contempla en el plan de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción, actividades académicas, que fortalecen el desarrollo de competencias de los estudiantes, en las áreas que responden a necesidades actuales del sector o preparan a los estudiantes en áreas de proyección futura, estableciendo una correlación como se presenta a continuación:

- Actividades académicas relacionadas con la Construcción sostenible: Construcción sostenible, Materiales de Construcción I y Materiales de Construcción II.
- Actividades académicas relacionadas con urbanismo y desarrollo territorial: Ciudades y comunidades sostenibles
- Actividades académicas relacionadas con la administración de la construcción: Costos y presupuestos de obras y Dirección de obras.
- Actividades académicas relacionadas con las tecnologías de la construcción: Resistencia de materiales de construcción, Construcción de Cimientos, Construcción de Estructuras, Construcciones viales, y Construcción de elementos no estructurales.
- Actividades académicas relacionadas con la Topografía y Sistemas de Información Geográfica: Topografía
- Actividades académicas relacionadas con la Servicios Básicos: Construcciones hidráulicas, Construcciones sanitarias y Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones.
- Actividades académicas relacionadas con la Tecnologías de Información y Comunicación: Dibujo arquitectónico y de Ingeniería asistido por computador y Simulación computarizada de obras

- Actividades académicas relacionadas con la lengua materna y segunda lengua: Lengua Extranjera I: Inglés, Lengua Extranjera II: Inglés, Lengua Extranjera III: Inglés, Lengua Extranjera IV: Inglés y Cátedra UIS.

#### 4.1.4 Factores que constituyen los rasgos distintivos del programa.

El programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander promueve la formación de profesionales en las cinco macro-tendencias del sector de la construcción que, según la Cámara Colombiana de la Construcción CAMACOL, determinarán las habilidades requeridas de la fuerza laboral en los próximos años.<sup>34</sup>

-Construir obras con base en un diseño universal: Al desarrollar proyectos de construcción de productos y entornos aptos para el uso del mayor número de personas sin necesidad de adaptaciones ni de un diseño especializado.<sup>35</sup>

-Construcción Industrializada: Al estudiar los requerimientos particulares, la diversificación de las técnicas y nuevas funciones de quienes participan en el proceso de construcción de una obra, con el fin de reducir costos económicos, energéticos y sociales.<sup>36</sup>

-Ciencia de datos: Al implementar tecnologías de información, análisis de datos e inteligencia artificial para la manufactura, distribución y manejo de materiales, eficiencia de procesos, gerencia de proyectos y seguimiento y control de obras<sup>37</sup>.

-Sostenibilidad y cambio climático: Al integrar en los proyectos de construcción el estudio de los efectos e impactos provocados por las emisiones de gases de efecto invernadero, el uso de fuentes de energía renovables, el confort térmico de las edificaciones, la construcción de obras amigables con el medio ambiente y el uso racional de recursos renovables<sup>38</sup>.

-Digitalización: Al incluir en los proyectos de construcción uso de metodologías y modelos digitales integrados durante todo el ciclo de vida de una obra<sup>39</sup>.

En el ámbito académico el programa tiene una duración de ocho semestres, fundamentado en una formación basada en competencias enfocada en el aprendizaje con resultados, orientados a desarrollar en los estudiantes habilidades para saber hacer y para ofrecerle las herramientas necesarias para poder tomar decisiones en un contexto específico en cada una de las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción.

---

<sup>34</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. Disponible en: <https://camacol.co/sites/default/files/documentos/Cat%C3%A1logo%20de%20Cualificaciones.pdf>

<sup>35</sup> THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN, N.C State University, citado por Corporación Cuidad Accesible, Manual de Accesibilidad, Chile, 2010.

<sup>36</sup> COZ DÍAZ, Juan José. Construcción Industrializada Sostenible: Los Edificios y las viviendas que necesitamos. Revista: Ambianta, Gobierno de España. 2010.

<sup>37</sup> METRICS. La ciencia de los datos en el mercado de la construcción. Disponible en: <https://www.metricser.com/perspectivas/ciencia-de-datos-construccion>

<sup>38</sup> MEZA ESTRADA, Carmen. La construcción sostenible frente a la mitigación del cambio climático. Modulo Arquitectura-CUC, vol.21, No.1 pp.9-22.

<sup>39</sup> GONZÁLEZ MÁRQUEZ, Ramón. Introducción a la metodología BIM.

Contempla en su malla curricular un 34.7% de formación práctica la cual será realizada en ambientes adecuados de aprendizaje ya sean reales o simulados, los cuales permiten la interacción del estudiante con materiales de construcción, la realización de productos, la conformación de elementos, la construcción de prototipos y el manejo de recursos, para optimizar sus destrezas y permitir así demostrar la apropiación del conocimiento, como garantía para que en el futuro, el egresado pueda dar respuesta a las problemáticas de los municipios de la región y del país tanto en el área urbana como en la rural y proyectar el desarrollo sostenible en los territorios.

El programa tiene un componente flexible, en el plan general de estudios se contempla un mínimo de requisitos previos para cursar las actividades académicas entre las que se encuentran únicamente (Lengua Extranjera II: Inglés, Lengua Extranjera III: Inglés, Lengua Extranjera IV: Inglés, Cálculo de funciones en varias variables, Materiales de construcción II, Laboratorio de Mecánica, Laboratorio de Electromagnetismo, Estática, Resistencia de materiales de construcción y Topografía), lo cual posibilita a los estudiantes, avanzar en su programa, de acuerdo con su propio ritmo y posibilidades, manteniendo una coherencia en las áreas de formación. El total de créditos de actividades académicas que requieren requisitos previos es de 26 créditos que corresponden al 20,3% del total de créditos del plan general de estudios.

Dispone de una estrategia de control del avance del proceso de formación, que son los proyectos integradores, ubicados en los niveles VI, VII y VIII, respectivamente, en los cuales se evidencia la comprensión de conceptos y procedimientos desarrollados en las actividades académicas precedentes y se promueve el aprendizaje basado en proyectos, como una metodología de aprendizaje y entrenamiento para la vida laboral. La aprobación de los proyectos integradores, se constituye en el requisito para la obtención del título profesional.

El programa de Ingeniería de la Construcción, también busca disminuir las brechas de pertinencia y calidad, encontradas en el capital humano, presentadas en el Marco Nacional de Cualificaciones para el sector de la construcción<sup>40</sup>, en Colombia, para los programas académicos más similares existentes en la oferta del País como es el caso de los Ingenieros Civiles, en el caso de brechas de pertinencia que se da cuando los programas educativos no están formando en las competencias requeridas por las empresas y en las brechas de calidad, que se evidencia cuando los programas educativos asociados al cargo están formando en esas competencias para las cuales las empresas reportan que se presentan falencias o deficiencias.

En brechas de pertinencia, los Ingenieros Civiles, presentan deficiencias o no están formados en Análisis de datos, liderazgo, comunicación, metodología BIM, manejo de personal, georreferenciación, seguridad y salud en el trabajo, normatividad y leyes de contratación, habilidades directivas, armado de prefabricados y material sintético, herramientas tecnológicas, legislación de construcción, gestión de licencias de construcción, normas técnicas ISO 9001, documentación, normas de construcción vial, metodología Lean Construcción, Revit, impactos de luz y clima, bioclimática y sostenibilidad en las construcciones y procesos técnicos.

En brechas de calidad, los ingenieros civiles que están egresando de las Universidades Colombianas, aunque se están formando en los siguientes temas, según las empresas del sector de la construcción,

---

<sup>40</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. p.70

presentan falencias o deficiencias en: manejo de Autocad y Excel avanzado, administración y seguimiento y control, técnicas de planeación, técnicas en pavimento, presupuesto, informática, financiera y tributaria, conocimientos básicos de construcción (albañilería, plomería, etc.), conocimiento específico de estructuras metálicas, sistemas y procesos constructivos, programación de obra, conocimientos básicos (cálculos y cantidades de obra), control de costos y presupuestos, realización de informes, manejo de planos, marcación de obras, manejo y conocimiento de software para los procesos de obra, conocer sobre equipos y herramientas de construcción, gestión administrativa (integridad entre lo técnico y lo administrativo), planeación, todo lo relacionado con temas medioambientales.

La formación y el fortalecimiento de estos factores que presentan deficiencias o falencias en la educación de los profesionales del sector de la construcción, es donde el programa de Ingeniería de la Construcción, presenta un programa académico con un gran factor diferenciador el cual está basado en el desarrollo de competencias para el hacer, que generan profesionales competentes en la ejecución, operación y mantenimiento de la construcción de edificaciones y obras de infraestructura. Lo cual lo diferencia sustancialmente de los programas académicos actualmente ofrecidos en el país para la formación profesional del sector de la construcción, los cuales según el MNC están soportados en un 64% con un Núcleo Básico de Conocimiento de la Ingeniería Civil y afines, y un 34% asociados al Núcleo Básico de Arquitectura.

#### 4.1.5 Indicadores de programas académicos profesionales en el área de la construcción en Colombia

**4.1.5.1 Número de Inscritos por periodos, en programas académicos profesionales de la Construcción.** En consulta realizada en las bases de datos del SNIES: Sistema de información de la educación superior del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, sobre los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia. Se encontró que el número de inscritos en las 4 instituciones de educación superior donde se oferta el programa, a partir del año 2016, ha oscilado entre 241 en el II semestre de 2016, con un máximo de 539 en el I semestre de 2016, finalizando con 377 en el II semestre de 2020. Aspectos que se pueden observar en la gráfica 7 y en forma detallada por institución superior en el cuadro 7.

**Gráfica 7. Número de Inscritos por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia**



Fuente: Estudio realizado por la Sede UIS Socorro, mediante consulta del sistema SNIES.

Como se observa en el cuadro 7, entre los años 2016 a 2020 el número de inscritos al programa profesionales de la Construcción en Colombia ha sido de 4.243, aspecto que representa una demanda significativa de estudiantes para este programa de formación, lo anterior representa un panorama favorable para el programa Ingeniería de la Construcción que se proyecta ofertar en la sede UIS Socorro.

Cuadro 7. Número de Inscritos por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia

Institución de Educación Superior (IES)	Programa Académico	2016		2017		2018		2019		2020	
		S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
Universidad Nacional de Colombia	Construcción			1	41	45	50	47	46	61	22
Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	54	53	48	48	38	70	25	57	62	51
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e ingeniería	352	58	227	191	283	208	190	178	159	232
Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	133	130	156	135	137	140	174	100	169	72
Total inscritos por semestre		539	241	432	415	503	468	436	381	451	377
Total inscritos 2016 a 2020		4.243									

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Bases-consolidadas/> , consulta noviembre de 2021

**4.1.5.2 Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción.** Consultado la información de las bases de datos del SNIES: sobre los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia. Se encuentra que el número de admitidos y matriculados en primer curso en las 4 instituciones de educación superior donde se oferta el programa, a partir del año 2016, ha oscilado entre 203 en el II semestre de 2016, con un máximo de 357 en el I semestre de 2018, finalizando con 236 en el II semestre de 2020. Aspectos que se pueden observar en la gráfica 8 y en forma detallada por institución superior en el cuadro 8.

Gráfica 8. Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia



Fuente: Estudio realizado por la Sede UIS Socorro, mediante consulta del sistema SNIES.

Se puede determinar en el cuadro 8, que entre los años 2016 a 2020 el número de admitidos a primer nivel a programas profesionales de la Construcción en Colombia ha sido de 2.675 mientras el número de inscritos fue de 4.243, lo anterior significa que 1.568 aspirantes no alcanzaron un cupo para este programa de formación. En tal sentido la UIS con el programa de Ingeniería de la Construcción puede contribuir en el país a ampliar la oferta de cupos para formarse profesionalmente en esta área del conocimiento.

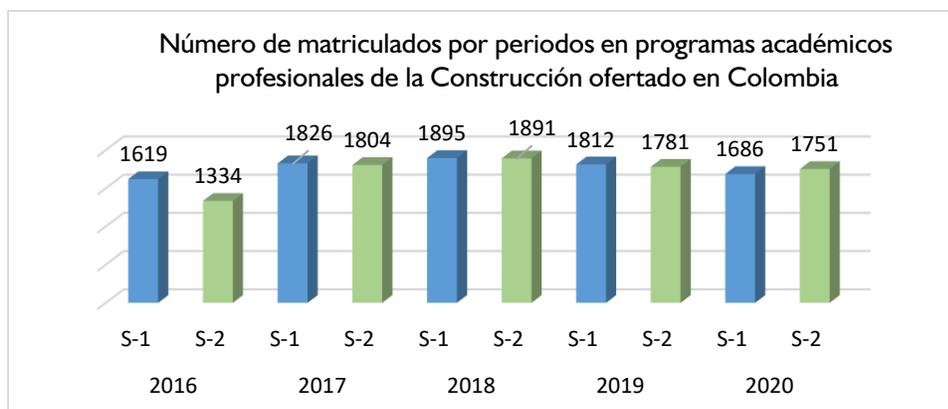
**Cuadro 8. Número de admitidos en primer curso en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia**

Institución de Educación Superior (IES)	Programa Académico	2016		2017		2018		2019		2020	
		S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	50	40	39	37	39	40	41	41	39	22
Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	23	41	51	36	36	48	21	27	44	44
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e ingeniería	87	36	157	105	198	127	95	86	78	103
Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	114	86	95	94	84	87	74	66	77	67
Total admitidos por semestre		274	203	342	272	357	302	231	220	238	236
Total admitidos 2016 a 2020		2.675									

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Bases-consolidadas/>, consulta noviembre de 2021

**4.1.5.3 Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción.** Consultado la información de las bases de datos del SNIES: sobre los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia. Se encuentra que el número total de matriculados en las 4 instituciones de educación superior donde se oferta el programa, a partir del año 2016, ha oscilado entre 1.334 en el II semestre de 2016, con un máximo de 1.895 en el I semestre de 2018, finalizando con 1.751 en el II semestre de 2020. Aspectos que se pueden observar en la gráfica 9 y de forma detallada por institución superior en la Cuadro 9.

**Gráfica 9. Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia**



Fuente: Estudio realizado por la Sede UIS Socorro, mediante consulta del sistema SNIES.

Se puede evidenciar en el cuadro 9, que a partir 2018 el número de matriculados por periodos en programas profesionales de la Construcción en Colombia ha sido superior a 1.750 por semestre, aspecto que representa una demanda significativa de estudiantes para este programa de formación, lo anterior representa un panorama favorable para el programa Ingeniería de la Construcción que se proyecta ofertar en la sede UIS Socorro.

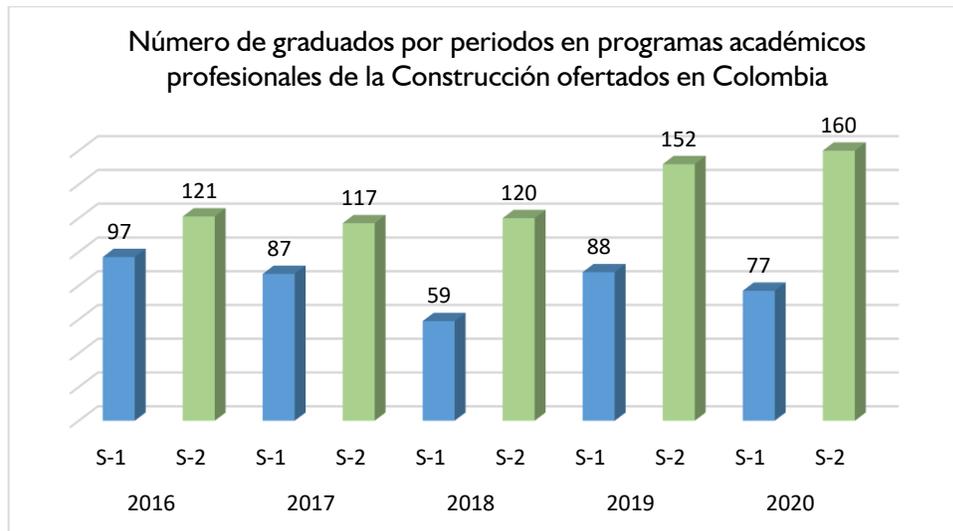
Cuadro 9. Número de matriculados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia.

Institución de Educación Superior (IES)	Programa Académico	2016		2017		2018		2019		2020	
		S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	309	324	325	334	347	338	347	352	326	343
Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	204	136	188	189	174	200	167	138	150	134
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e ingeniería	484	228	652	617	736	728	684	669	636	667
Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	622	646	661	664	638	625	614	622	574	607
Total matriculados por semestre		1619	1334	1826	1804	1895	1891	1812	1781	1686	1751
Total matriculados en el periodo 2016 a 2020		17.399									

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Bases-consolidadas/>, consulta noviembre de 2021

**4.1.5.4 Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción.** Consultado la información de las bases de datos del SNIES: sobre los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia. Se encontró que el número de graduados en las 4 instituciones de educación superior donde se oferta el programa, a partir del año 2016, ha oscilado entre 59 en el I semestre de 2018, con un máximo de 160 en el II semestre de 2020. Aspectos que se puede observar en la gráfica 10 y de forma detallada por institución superior en el cuadro 10.

**Gráfica 10. Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia**



Fuente: Estudio realizado por la Sede UIS Socorro, mediante consulta del sistema SNIES

Se puede evidenciar en el cuadro 10, que entre los años 2016 a 2020 el número de graduados en programas profesionales de la Construcción en Colombia ha sido de 1.078, aspecto que representa un panorama favorable para el programa Ingeniería de la Construcción que se proyecta ofertar en la sede UIS Socorro.

**Cuadro 10. Número de graduados por periodos en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia**

Institución de Educación Superior (IES)	Programa Académico	2016		2017		2018		2019		2020	
		S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2	S-1	S-2
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	15	13	13	14	16	27	8	27		18
Universidad-Colegio Mayor Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	45	52	37	63	0	29	51	46	40	49
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e ingeniería	8	3	3	3	8	14	12	12	29	29
Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	29	53	34	37	35	50	17	67	8	64
Total graduados por semestre		97	121	87	117	59	120	88	152	77	160
Total graduados en el periodo 2016 a 2020		1.078									

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/estadisticas/Bases-consolidadas/>, consulta noviembre de 2021

#### 4.1.5.5 Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico en programas académicos profesionales de la Construcción.

Consultando la información de las bases de datos del SPADIES: Sistema para la Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, sobre los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia, se puede observar que las Tasas de deserción por cohorte en las 4 instituciones de educación superior donde se oferta el programa, cuya primera cohorte se da en el I semestre del 2015, ha oscilado entre el 8,0% en la Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca y el 65,43% en la Universidad Santo Tomás. Aspectos que se pueden observar en la Cuadro 11.

Cuadro 11. Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico en programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia

Universidad Nacional de Colombia									
Programa académico: Construcción									
COHORTE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2015-1	24.32%	32.43%	40.54%	40.54%	40.54%	40.54%	40.54%	40.54%	40.54%
2015-2	11.43%	11.43%	14.29%	20.0%	25.71%	34.29%	37.14%	40.0%	
2016-1	18.92%	24.32%	24.32%	29.73%	29.73%	29.73%	32.43%		
2016-2	16.67%	19.44%	19.44%	19.44%	27.78%	30.56%			
2017-1	18.42%	26.32%	26.32%	28.95%	34.21%				
2017-2	8.57%	11.43%	11.43%	22.86%					
2018-1	13.51%	24.32%	32.43%						
2018-2	16.22%	18.92%							
2019-1	15.79%								
Universidad-Colegio Mayor de Cundinamarca									
Programa académico: Construcción y Gestión en Arquitectura									
COHORTE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2015-1	4.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
2015-2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.38%	2.38%	
2016-1	1.59%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%	3.17%		
2016-2	9.76%	14.63%	14.63%	14.63%	14.63%	19.51%			
2017-1	4.0%	6.0%	6.0%	6.0%	8.0%				
2017-2	2.86%	5.71%	5.71%	5.71%					
2018-1	0.0%	2.78%	2.78%						
2018-2	6.38%	10.64%							
2019-1	0.0%								
Universidad Santo Tomás									
Programa académico: Construcción en Arquitectura e Ingeniería									
COHORTE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2015-1	29.79%	43.62%	50.0%	54.79%	58.51%	60.11%	61.7%	63.83%	65.43%
2015-2	44.97%	62.42%	69.13%	70.47%	71.14%	71.14%	71.81%	73.15%	
2016-1	37.19%	50.41%	57.44%	59.92%	62.4%	64.46%	66.94%		
2016-2	42.86%	59.09%	63.64%	68.18%	71.43%	72.73%			
2017-1	44.81%	56.49%	61.04%	64.29%	68.83%				
2017-2	35.24%	49.52%	56.19%	61.9%					
2018-1	32.11%	46.32%	57.37%						

2018-2	45.16%	57.26%							
2019-1	38.3%								
<b>Colegio Mayor de Antioquia</b>									
<b>Programa académico: Construcciones Civiles</b>									
COHORTE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
2015-1	19.32%	27.27%	29.55%	39.77%	42.05%	43.18%	50.0%	51.14%	53.41%
2015-2	21.7%	27.36%	31.13%	33.96%	33.96%	38.68%	40.57%	45.28%	
2016-1	21.15%	33.65%	37.5%	38.46%	38.46%	39.42%	41.35%		
2016-2	24.42%	33.72%	39.53%	41.86%	45.35%	52.33%			
2017-1	27.62%	33.33%	42.86%	48.57%	50.48%				
2017-2	28.42%	33.68%	37.89%	42.11%					
2018-1	22.22%	30.86%	39.51%						
2018-2	10.23%	21.59%							
2019-1	17.39%								

Fuete: <https://spadies3.mineducacion.gov.co/spadiesWeb/#/app/consultas>, consulta noviembre de 2021

Esta información sobre Tasas de deserción por cohorte en los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia, se ha tenido en cuenta para obtener el porcentaje de la deserción acumulada para este programa de formación según el Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior SPADIES, el cual es uno de los indicadores para calcular el número de estudiantes proyectados para el programa de Ingeniería de la Construcción.

#### 4.1.5.6 Empleabilidad de los egresados de programas académicos profesionales de la Construcción.

La información consultada en el sistema del Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, sobre vinculación laboral de recién graduados en programas de Educación Superior en Colombia, permite determinar que el porcentaje de empleabilidad de los graduados en los programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia, entre los años 2014 a 2018, ha oscilado entre el 70% y 100% con un promedio entre el 81,9% y el 92,9% Aspectos que se observan en el cuadro 12, lo cual se constituye en un referente muy positivo para la creación del programa de Ingeniería de la Construcción.

Cuadro 12. Porcentajes de empleabilidad de los egresados de programas académicos profesionales de la Construcción ofertados en Colombia

Institución de Educación Superior (IES)	Programa Académico	Tasa de cotizantes					Promedio
		Periodo graduación Año					
		2014	2015	2016	2017	2018	
Universidad Nacional de Colombia	Construcción	100,0%	87,0%	96,4%	85,2%	90,7%	91,9%
Universidad Mayor Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	91,8%	91,9%	89,7%	92,0%	89,7%	91,0%
Universidad Tomás Santo	Construcción en arquitectura e ingeniería	70,0%	87,0%	100,0%	80,0%	72,7%	81,9%

Colegio Mayor de Antioquia	Construcciones civiles	89,7%	94,9%	97,6%	93,0%	89,3%	92,9%
----------------------------	------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/tasa-de-cotizacion-por-programas>, consulta noviembre de 2021

#### 4.1.6 Área de desempeño laboral:

El Ingeniero de la Construcción de la UIS, tendrá el conocimiento, las competencias y las habilidades para desempeñarse en la industria de la construcción, instituciones académicas, organizaciones públicas, privadas y proyectos de investigación, innovación, desarrollo y emprendimiento, en alguna de las siguientes áreas de desempeño laboral:

- Diseño y dirección técnica de procesos constructivos.
- Construcción e Interventoría de proyectos de edificaciones y obras de infraestructura.
- Evaluación técnica de proyectos de construcción.
- Mantenimiento preventivo, correctivo y operación de edificaciones y obras de infraestructura.
- Deconstrucción de edificaciones y obras de infraestructura.
- Gerencia de empresas del sector de la construcción.
- Gestión de sistemas de seguridad y salud en el trabajo.
- Avalúos de bienes inmuebles.
- Gestión de procesos de construcciones sostenibles.
- Formación, innovación y desarrollo.
- Emprendimiento.

#### 4.2 CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA.

La construcción ha estado inmersa en el desarrollo y avance tecnológico de todas las civilizaciones del mundo, si bien unas han tenido más importancia que otras, tanto grandes como pequeñas culturas han intervenido su espacio en búsqueda de mejor calidad de vida. Para entender los principios y campos de desarrollo, es necesario comprender los eslabones de la cadena de valor del sector de la construcción, es decir aquella que considera todos los encadenamientos que aportan valor al proceso constructivo y que, por consiguiente, permiten la contribución de otros sectores<sup>41</sup>. Según información disponible para ser utilizada en la formulación de programas académicos en el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) del Sector de la Construcción en Colombia, los eslabones que componen la cadena de valor y sus principales productos derivados, de la construcción son los siguientes:

**Eslabón I: Concepción y estructuración de proyectos:** Se establecen los requerimientos de tipo técnico, financiero, social y jurídico que garanticen el éxito del proyecto. Incluye la fase de identificación de necesidad, concepción, conceptualización y análisis de factibilidad y viabilidad del proyecto, entre otros. A partir del desarrollo de esta fase se obtienen: la conceptualización inicial, los estudios de prefactibilidad y factibilidad.

<sup>41</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Catálogo de cualificaciones sector de la construcción. Bogotá: Ícaro Diseño y Producción Gráfica, 2020. p.25

Eslabón 2: Diseño integral multidisciplinario: Se refiere a la etapa de los diseños, modelaciones y simulaciones que se deben elaborar para poder ejecutar la obra (incorpora la fase de planeación previa). Así mismo incluye la etapa de planeación presupuestal final y de ejecución de una obra. Una vez desarrollada la fase de diseño multidisciplinario se obtienen diseños y modelados, hidráulicos, sanitarios, estructurales, viales, detalles, especificaciones, planeación urbana, presupuesto final, programación de obra, entre otros.

Eslabón 3: Contratación (eslabón transversal parcial): Incluye las actividades asociadas a procesos de licitación y adjudicación de compras y contratos. El objetivo fundamental de este eslabón es el aprovisionamiento. En la contratación se obtienen ofertas, cotizaciones, cuadros comparativos, órdenes de compra, ordenes de servicio, contratos, entre otros.

Eslabón 4: Ejecución de obra: Se refiere a la puesta en marcha de actividades requeridas para la materialización de los diseños en campo, obteniendo como resultado el proyecto físico. Una vez finalizada la fase de ejecución de obra se obtienen edificaciones y obras civiles terminadas.

Eslabón 5: Operación y mantenimiento; Contempla todas las actividades relacionadas con el uso y conservación de la obra ejecutada; incluye, entre otros, el servicio de postventa y garantía. En esta etapa se obtienen garantías efectivas, los proyectos en condiciones óptimas y en funcionamiento (edificaciones y obras civiles)

Eslabón 6: Gerencia y Dirección de Proyectos de Construcción: Este eslabón es transversal a todos los eslabones de la cadena de valor; por lo que se denomina eslabón transversal total; desde donde se realiza la gestión integral del proyecto desde sus distintas dimensiones (comercial, financiera, técnica y operativa), para planificar, liderar, gestionar y administrar todos los recursos involucrados en un proyecto.

Eslabón 7: Gestión de riesgos de la construcción (Supervisión, Auditoría, Interventoría): Este eslabón es transversal a todos los eslabones de la cadena de valor, por lo que se denomina eslabón transversal total. Se hace referencia a las actividades asociadas a la prevención y control técnico de los proyectos, así como al manejo de la incertidumbre asociada a una amenaza, el manejo del impacto en todas sus dimensiones y el aseguramiento de la calidad.

Eslabón 8: Reversión: Este eslabón aplica únicamente para obras de alianzas público-privadas (APP). Incluye los procesos relacionados con la transferencia de los proyectos del Estado una vez culminado el plazo contractual.<sup>42</sup>

Con la anterior descripción de la cadena de valor de un proyecto de construcción y definiendo las que se toman como referente, se esquematiza la estructura conceptual del saber del programa de Ingeniería de la Construcción, especificando la integración de las áreas de conocimiento, definidas en Resolución número 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, Por la cual se definen las

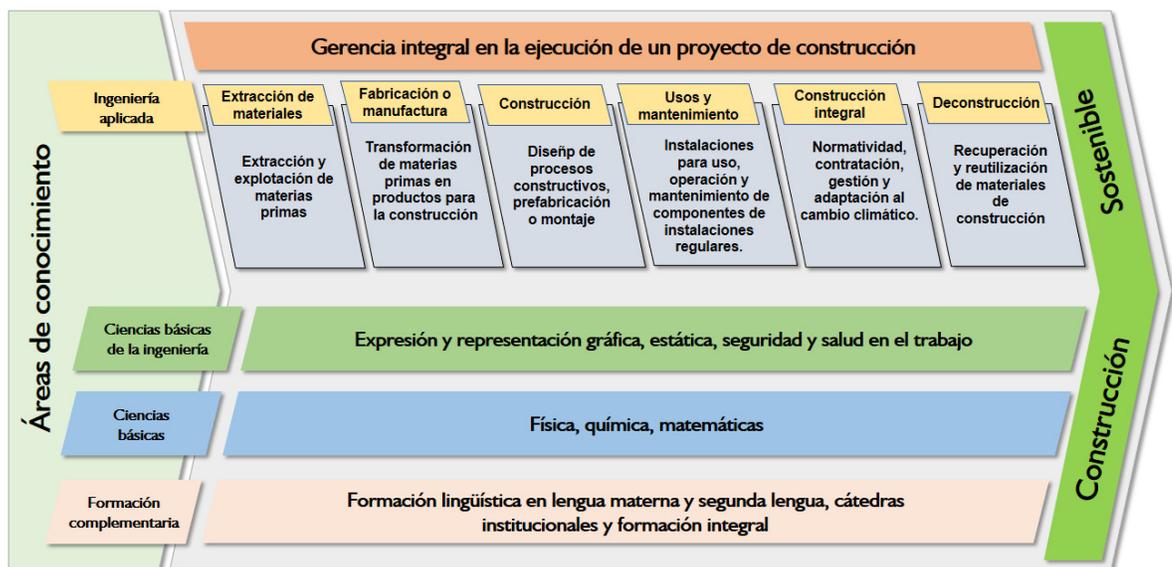
---

<sup>42</sup> Ibídem. p.78.

características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería, con los componentes que conforman la gerencia integral en la ejecución de un proyecto de construcción, con el fin de obtener un producto acorde que cumpla los requisitos de las tendencias mundiales en cuanto a construcción sostenible, que es una de las principales estrategias contempladas en el Plan de Desarrollo Nacional, para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante la disminución del consumo energético, de agua y emisiones de CO<sub>2</sub> durante el ciclo de vida de las edificaciones.

Estos referentes teóricos y de campos de aplicación, constituyen la base para la formulación del plan de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción y los contenidos programáticos de las áreas en las cuales se encuentran comprendidas cada una de sus actividades académicas, como se muestra en la figura 1, que se detalla a continuación:

Figura 1. Estructura conceptual del saber del programa de Ingeniería de la Construcción



Fuente: Elaboración propia

Según el MNC, el sector de la construcción en Colombia está integrado por aquellas empresas cuyas actividades están orientadas a la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, así como, aquellas dedicadas a la construcción de grandes obras civiles. Por consiguiente, el sector de la construcción se divide en dos grandes subsectores, el de edificaciones e infraestructura. En el subsector de edificaciones con uso ocupacional residencial se pueden encontrar las viviendas unifamiliares, las familiares, las multifamiliares, los hoteles y los sitios de ocupación temporal y misceláneo. En tanto, en las edificaciones de uso ocupacional no residencial, están, las de almacenamiento, las comerciales, las especiales, las fabril e industrial, las institucionales, los lugares de reunión, las edificaciones mixtas entre usos y las de alta peligrosidad.

Por su parte, las obras de infraestructura, pueden contener las de infraestructura de transporte (marítimo, terrestre y aérea), las de infraestructura de energía (redes eléctricas, energías renovables

e hidrocarburos), la infraestructura de edificaciones (redes urbanas y de infraestructura industrial), la infraestructura de telecomunicación y la infraestructura hidráulica (presas, canales, riego, acueducto y alcantarillado).

Por lo anterior, las obras de ingeniería pueden tener como propósito la habitación u ocupación de seres humanos o ser el conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, estas se pueden clasificar en los siguientes tipos de obras de construcción, como se muestra en la figura 2.

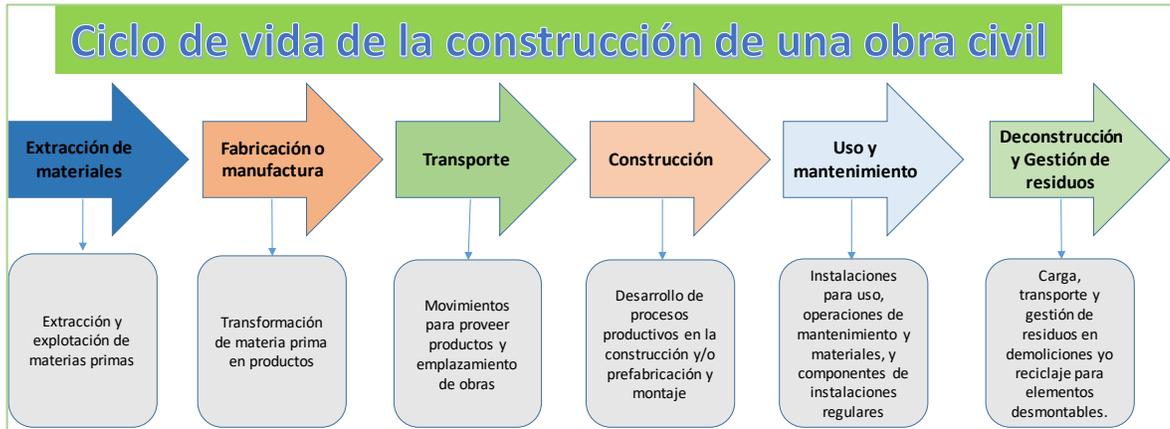
Figura 2. Tipos de obras de construcción



Fuente: Elaboración propia, basado en las definiciones de Título II de la Ley 400 de 1997 de Colombia.

El programa de Ingeniería de la Construcción está fundamentado en el conocimiento que se requiere para desarrollar todas las etapas del ciclo de vida de la construcción de una obra civil que sea para edificación o para infraestructura, como se muestra en la figura 3, las etapas del ciclo de vida de la construcción inicia en la extracción de materiales, continuando con la fabricación o manufactura de productos, el transporte, la construcción, los usos y el mantenimiento y finalizan con la deconstrucción y gestión de residuos.

Figura 3. Ciclo de vida de la construcción de una obra civil



Fuente: Elaboración propia.

Cada una de estas etapas son la base de los contenidos de las actividades académicas del programa y por lo tanto se describen a continuación:

#### 4.2.1 Extracción de materiales.

La primera etapa del ciclo de vida de una obra civil inicia con la exploración, explotación y extracción de materiales que, por sus características físico-mecánicas, son aptos como materia prima de productos para el sector de la construcción. En esta etapa el conocimiento se basa en materiales que según el código de Minas contenido en la ley 685 de 2001, en su artículo 11, se establece que para todos los efectos legales se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras y también los materiales de arrastre de lecho de ríos.

Entre los materiales que se pueden obtener de canteras, están las calizas, las areniscas, los shertz y los conglomerados, estos son utilizados como agregados en la fabricación de concretos para estructuras, morteros, pavimentos, obras de tierra, entre otros. Entre los materiales de arrastre se encuentran las arenas, las arcillas y la grava, utilizados como agregados pétreos para morteros y hormigones, balastro o recebo de vías y para mejoramientos de otros suelos, drenajes y obras filtrantes. A nivel de origen natural, también se pueden catalogar la tierra y los materiales de origen vegetal como la madera, la guadua y otras fibras.

En la extracción de los materiales de origen natural descritos anteriormente, es muy importante que los profesionales conozcan los requisitos para obtener las licencias que permitan extraer los materiales en forma legal y minimizar los impactos ambientales y sociales, de igual forma los equipos y la maquinaria que se requiere para los diferentes procesos, así como el talento humano especializado para desarrollar cada actividad.

#### **4.2.2 Fabricación o manufactura.**

La transformación de materia prima en productos, se realiza en la etapa de fabricación o manufactura, momento en el cual convergen a una industria diferentes materiales que actúan como materia prima para la producción de materiales manufacturados de origen pétreo como por ejemplo el vidrio, el ladrillo y la cerámica, los cuales son utilizados para realizar divisiones, particiones, mampostería, enchapes, cubiertas y otros acabados; también de materiales metálicos como el acero, el cobre, el zinc y el aluminio, utilizados en estructuras, redes eléctricas y de comunicaciones, elementos no estructurales y acabados.

De igual forma se pueden obtener a escala industrial, los materiales de construcción derivados del petróleo, entre los que se encuentran los productos bituminosos utilizados en terminados de vías, desencofraste y revestimientos, así como también los plásticos, compuestos y pinturas, que se utilizan en acabados e impermeabilizaciones.

#### **4.2.3 Transporte.**

Por ser actividades industriales, los profesionales además de conocer los procesos involucrados en la realización de productos deben comprender los impactos industriales causados al medio ambiente y a la sociedad, la logística relacionada con el transporte, empaque, distribución y comercialización de los productos terminados, que serán insumos en el desarrollo de los proyectos de construcción.

#### **4.2.4 Construcción.**

En la etapa de construcción, todas las obras civiles, requieren de un estudio del terreno donde será implantada la edificación o la obra de infraestructura, este estudio está conformado por un lado por la determinación de las características geomorfológicas y por el otro en el conocimiento de las características físico-mecánicas del suelo y subsuelo.

La primera parte se desarrolla con estudios topográficos que permiten representar gráficamente la planimetría y altimetría del terreno donde se desarrollará un proyecto específico de construcción, la segunda parte se realiza a través de estudios de geotecnia, que reflejan la conformación del suelo y subsuelo, así como la capacidad portante, indicador clave para soportar las estructuras.

Con la información, correspondiente a los levantamientos topográficos y estudios de suelos, se procede a realizar la cimentación que será el soporte de la edificación o la obra de infraestructura, con la superficie terrestre. Esta cimentación puede ser superficial o profunda, según sea los requerimientos del suelo de fundación. Generalmente la cimentación se realiza en concreto reforzado, pero también se puede encontrar en rocas y tierra armada.

Posterior a la realización de la cimentación, está la construcción de la estructura, que es el soporte en alzado de una edificación o de una obra de infraestructura, los materiales que las componen pueden ser de concreto reforzado, madera, metálicas, o mixtas que es una combinación de los anteriores, se pueden realizar en el sitio de la obra o pueden ser prefabricadas y montadas en la obra.

Para el uso de la obra, es necesario darles a las estructuras unos acabados de acuerdo con la utilidad de cada uno de los espacios físicos previamente diseñados, por esta razón es necesario construir los elementos no estructurales, que están conformados por las divisiones en mampostería o divisiones livianas como los muros secos, también la carpintería metálica y de madera; para darle a los espacios una ambientación acorde a las necesidades estéticas, de seguridad y confort, entre los acabados que se elaboran generalmente en una obra están los pañetes, los estucos, las pinturas, los revestimientos, los enchapes y finalmente se generan las envolventes internas y externas, requeridas según las condiciones de cada uno de los proyectos.

Para la realización de toda obra es necesario identificarla como un proyecto, que inicia con la idea propia según la necesidad, el conseguir un terreno, consolidar un anteproyecto, al cual se le debe estudiar su factibilidad, presentar la documentación exigida en cada país para obtener la licencia de construcción, calcular el presupuesto de obra y ejecutar la construcción. Por lo anterior es necesario que un profesional en construcción además de los aspectos técnicos conozca los aspectos legales, administrativos, de seguridad y salud en el trabajo, ambientales, sociales y económicos, que le permitan desarrollar adecuadamente un proyecto enmarcado en una construcción sostenible, teniendo en cuenta todas las variables involucradas.

#### **4.2.5 Usos y mantenimiento.**

Para darle uso y mantenimiento a las obras, es necesario proveerlas de unas líneas vitales que son requeridas de acuerdo con la naturaleza de la edificación o la obra de infraestructura, todos los servicios públicos esenciales y no esenciales, se prestan a través de operadores públicos o privados que suministran el bien y que se encargan de su captación, optimización, conducción y distribución, entre los servicios que se prestan se encuentran el de agua potable, la energías convencionales y no convencionales, el gas y las comunicaciones.

De igual forma es necesario contemplar los sistemas para la evacuación de aguas residuales, la adecuada eliminación de residuos sólidos industriales y residenciales, así como los procesos de reciclaje y reutilización de residuos de construcción y demolición.

#### **4.2.6 Deconstrucción y gestión de residuos.**

La deconstrucción, se refiere al proceso de desmantelamiento y demolición de estructuras existentes con el objetivo de recuperar y reutilizar materiales y componentes de construcción en lugar de simplemente desecharlos.

La deconstrucción implica un enfoque más cuidadoso y planificado en la eliminación de estructuras existentes que la demolición convencional. En lugar de simplemente destruir la estructura y desechar todos los materiales, se lleva a cabo una evaluación detallada de los materiales y componentes de construcción para determinar qué se puede reutilizar y qué debe desecharse. Los materiales y componentes que se pueden reutilizar se separan cuidadosamente, se clasifican y se preparan para su reutilización.

Este proceso de deconstrucción puede ser beneficioso desde un punto de vista ambiental, ya que reduce la cantidad de materiales de construcción que se envían a los vertederos y se requieren menos

materiales nuevos para la construcción de nuevas estructuras. Además, la deconstrucción también puede ser más rentable que la demolición convencional, ya que los materiales y componentes recuperados se pueden vender o utilizar en nuevos proyectos de construcción.

#### **4.3 OBJETO DE ESTUDIO DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería de la Construcción tiene por objeto de estudio, la gerencia integral en la ejecución de un proyecto de construcción de una obra de ingeniería, garantizando la idoneidad, eficiencia y calidad de los recursos utilizados en los procesos constructivos, la gestión de los riesgos asociados, la implementación de herramientas tecnológicas y la sostenibilidad en las dimensiones económica, social y ambiental.

#### **4.4 PROPÓSITOS GENERALES DEL PROGRAMA**

El Programa de Ingeniería de la Construcción será reconocido regional, nacional e internacionalmente por:

- Formar integralmente al estudiante para el desarrollo de la creatividad y el liderazgo, con alto sentido de responsabilidad social, ambiental y ética en el ejercicio de su profesión.
- Contribuir a la formación de profesionales con un alto compromiso con el desarrollo sostenible, la utilización racional y eficiente de los recursos, la preservación del medio ambiente, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y la conservación del patrimonio material e inmaterial en cada una de las regiones en las cuales ejerza su profesión.
- Incentivar el trabajo en equipos multidisciplinarios en un proyecto de construcción, para aportar al desarrollo académico, científico y tecnológico en las diferentes áreas y contribuir a las soluciones de las diferentes problemáticas regionales.
- Promover el pensamiento crítico en la gestión de los riesgos de la construcción y la protección de los seres humanos, que participan en un proyecto tanto en su etapa de desarrollo, como en la operación y mantenimiento.
- Motivar la articulación de tecnologías de información y comunicación, en los procesos de representación, interpretación, proyección, análisis y gestión de proyectos de construcción, para perfeccionar los procesos, mejorar la toma de decisiones y optimizar los recursos.

#### **4.5 COMPONENTE FORMATIVO**

El plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción está organizado por cuarenta y cinco (45) actividades académicas que lo componen, con un total de 128 créditos, distribuidos en 16 créditos en cada uno de los ocho niveles de duración del programa, con actividades académicas que tendrán entre 1 y 4 créditos cada una. Como puede apreciarse, ningún nivel propone en el total de las actividades académicas, más de 16 créditos, con lo que se espera el estudiante tenga flexibilidad acorde a los tiempos que exige cada materia, las cuales además de las horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor (HIP), exigen una cantidad de horas de trabajo independiente del estudiante (HTI), para poder lograr las metas de aprendizaje.

#### 4.5.1 Plan general de estudios

El plan general de estudios para el programa de Ingeniería de la Construcción se observa en detalle en el cuadro 13, en el cual se presenta el código de la actividad académica, nombre de la actividad académica, la dedicación del estudiante en tiempo al programa según la distribución de horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor (HIP), horas de trabajo independiente del estudiante (HTI) y su correspondencia con los créditos académicos de la actividad académica y los requisitos previos. También se presenta el criterio de calificación de la actividad académica, definiendo si es cuantitativa o cualitativa y la Unidad Académico Administrativa de la UIS (UAA), a la cual se encuentra adscrita la actividad académica (en caso de que esta se ofrezca en la universidad) o a la que se delega la responsabilidad de hacer la verificación y el seguimiento, en caso de ser nueva en la Institución.

Cuadro 13. Plan general de estudios del programa Ingeniería de la Construcción.

Nivel	Código	Actividad académica	Horas/Semana			Créditos	Requisitos	Evaluación cuantitativa o cualitativa	Obligatoria o electiva	UAA a cargo de la Actividad académica
			HIP		HTI					
			Teóricas	Prácticas						
I		Química para Ingeniería	5	1	3	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Química
		Lengua Extranjera I: Inglés	4	0	2	2		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de idiomas
		Introducción al Álgebra Lineal	3	1	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Matemáticas
		Cálculo de funciones en una variable	4	2	6	4		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Matemáticas
		Introducción a la Ingeniería de la Construcción	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Cátedra UIS	2	0	1	1		Cuantitativa	Obligatoria	Vicerrectoría Académica
<b>Sub total</b>			<b>20</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>16</b>				
II		Materiales de Construcción I	1	2	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Lengua Extranjera II: Inglés	4	0	2	2	Lengua Extranjera I: Inglés	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de idiomas
		Mecánica	4	0	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Física
		Cálculo de funciones en varias variables	3	1	5	3	Cálculo de funciones en una variable	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Matemáticas
		Dibujo Paramétrico	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Diseño Industrial
		Electiva de formación Integral I	3	0	3	2		Cuantitativa	Electiva	
		Cultura física y deportiva	0	2	1	1		Cuantitativa	Obligatoria	Departamento de deportes
<b>Sub total</b>			<b>17</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>16</b>				
III		Materiales de Construcción II	1	2	3	2	Materiales de construcción I	Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Lengua Extranjera III: Inglés	3	0	3	2	Lengua Extranjera II: Inglés	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de idiomas

Nivel	Código	Actividad académica	Horas/Semana			Créditos	Requisitos	Evaluación cuantitativa o cualitativa	Obligatoria o electiva	UAA a cargo de la Actividad académica
			HIP		HTI					
			Teóricas	Prácticas						
		Laboratorio de Mecánica	0	3	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Física
		Electromagnetismo	5	0	4	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Física
		Estática	4	0	8	4	Mecánica Cálculo de funciones en varias variables	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Ingeniería Mecánica
		Fundamentos de Analítica de Datos	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Ingeniería de sistemas
<b>Sub total</b>			<b>15</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>16</b>				
IV		Resistencia de Materiales de Construcción	2	2	5	3	Estática	Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Lengua Extranjera IV: Inglés	3	0	3	2	Lengua Extranjera III: Inglés	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de idiomas
		Estadística Descriptiva	3	0	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Laboratorio de Electromagnetismo	0	3	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Física
		Topografía	4	3	5	4	Dibujo Paramétrico	Cuantitativa	Obligatoria	Escuela de Ingeniería Civil
	Electiva de formación Integral II	3	0	6	3		Cuantitativa	Electiva		
<b>Sub total</b>			<b>15</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>16</b>				
V		Costos y Presupuestos de Obras	4	0	8	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Electiva Disciplinar I	3	0	6	3		Cuantitativa	Electiva	
		Construcción de Cimientos	3	2	7	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Ciudades y Comunidades Sostenibles	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador	1	2	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
<b>Sub total</b>			<b>13</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>16</b>				
VI		Proyecto integrador I: Uso de materiales de Construcción	2	3	7	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcción de Estructuras	3	3	6	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcciones Hidráulicas	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcciones Viales	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Seguridad y Salud en el Trabajo	2	1	3	2		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
<b>Sub total</b>			<b>11</b>	<b>11</b>	<b>26</b>	<b>16</b>				
VII		Proyecto Integrador II: Construcciones y Montajes	2	3	7	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcción de Elementos estructurales	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED

Nivel	Código	Actividad académica	Horas/Semana			Créditos	Requisitos	Evaluación cuantitativa o cualitativa	Obligatoria o electiva	UAA a cargo de la Actividad académica
			HIP		HTI					
			Teóricas	Prácticas						
		Construcciones Sanitarias	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcción de Instalaciones de Energía y Comunicaciones	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Simulación Computarizada de Obras	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
<b>Sub total</b>			<b>10</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>16</b>				
VIII		Proyecto integrador III: Construcción integral	2	3	7	4		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Electiva Disciplinar II	3	0	6	3		Cuantitativa	Electiva	
		Dirección de obras	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Construcción sostenible	2	2	5	3		Cuantitativa	Obligatoria	IPRED
		Electiva Transdisciplinar	3	0	6	3		Cuantitativa	Electiva	
<b>Sub total</b>			<b>12</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>16</b>				
<b>TOTALES</b>			<b>113</b>	<b>63</b>	<b>208</b>	<b>128</b>				

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 14, se presentan los créditos por cada nivel y el total del programa académico de Ingeniería de la Construcción.

Cuadro 14. Créditos Académicos del programa de Ingeniería de la Construcción.

Nivel	Créditos Académicos
I	16
II	16
III	16
IV	16
V	16
VI	16
VII	16
VIII	16
<b>Total</b>	<b>128</b>

Fuente: Elaboración propia

Se detalla en el cuadro 15, la relación existente entre el número de horas prácticas y horas teóricas, cuya suma es equivalente a las horas de interacción entre el estudiante y el profesor (HIP) y las horas de trabajo independiente (HTI), para cada nivel del programa de Ingeniería de la Construcción.

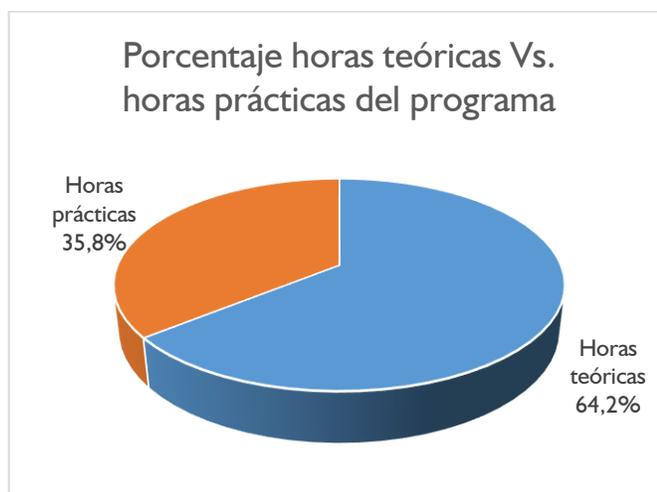
**Cuadro 15. Relación entre horas teóricas, horas prácticas y trabajo independiente.**

Nivel	Número de horas de acompañamiento directo semanal (HIP)		Número de horas de trabajo independiente (HTI)	Número de créditos
	Horas teóricas	Horas prácticas		
I	20	6	22	16
II	17	7	24	16
III	17	5	26	16
IV	15	8	25	16
V	13	6	29	16
VI	11	11	26	16
VII	10	11	27	16
VIII	12	7	29	16
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>61</b>	<b>208</b>	<b>128</b>

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 11, Se aprecia el porcentaje de horas teóricas Vs. porcentaje horas prácticas del programa de Ingeniería de la Construcción. Se resalta que el 35,8% de las actividades académicas, corresponden a horas prácticas, en donde los estudiantes podrán reforzar el componente teórico, con un conjunto organizado y secuenciado de experiencias, ambientes y recursos para el aprendizaje que tienen como fin cooperar en el desarrollo de las competencias, garantizando un aprendizaje profundo, embebido en significación y disponible para la interacción con conocimientos de otros campos del saber en procesos de innovación.

**Gráfica 11. Porcentaje horas teóricas Vs. horas prácticas del programa.**



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4, se presenta la malla del plan general de estudios propuesta para el programa de Ingeniería de la Construcción, el cual se organiza para cada uno de los ocho niveles de formación, asignando el nombre para cada actividad académica, identificando en colores las áreas de conocimiento según sea el caso (ciencias básicas, ciencias básicas de ingeniería, formación complementaria e ingeniería aplicada), registrando si la actividad académica es de horas semanales teóricas (HT) u horas semanales prácticas (HP), correspondiendo la suma de estas dos a las horas de interacción semanal con el profesor (HIP); y, (HTI) a las horas de dedicación semanal del estudiante de manera independiente a su proceso de formación, (CR) corresponde a los créditos de la actividad académica.

Figura 4. Malla curricular del plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción.

Malla Curricular Ingeniería de la Construcción							
I NIVEL	II NIVEL	III NIVEL	IV NIVEL	V NIVEL	VI NIVEL	VII NIVEL	VIII NIVEL
Química para Ingeniería HT 5   HP 1   HTI 3   CR 3	Materiales de Construcción I HT 1   HP 2   HTI 3   CR 2	Materiales de Construcción II HT 1   HP 2   HTI 3   CR 2	Resistencia de Materiales de Construcción HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Costos y Presupuestos de Obras HT 4   HP 0   HTI 6   CR 4	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción HT 2   HP 3   HTI 7   CR 4	Proyecto Integrador II: Construcciones y Montajes HT 2   HP 3   HTI 7   CR 4	Proyecto Integrador III: Construcción Integral HT 2   HP 3   HTI 7   CR 4
Lengua Extranjera I: Inglés HT 4   HP 0   HTI 2   CR 2	Lengua Extranjera II: Inglés HT 4   HP 0   HTI 2   CR 2	Lengua Extranjera III: Inglés HT 3   HP 0   HTI 3   CR 2	Lengua Extranjera IV: Inglés HT 3   HP 0   HTI 3   CR 2	Electiva Disciplinar I HT 3   HP 0   HTI 6   CR 3	Construcción de Estructuras HT 3   HP 3   HTI 6   CR 4	Construcción de Elementos no estructurales HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Electiva Disciplinar II HT 3   HP 0   HTI 6   CR 3
Introducción al Álgebra Lineal HT 3   HP 1   HTI 5   CR 3	Mecánica HT 4   HP 0   HTI 5   CR 3	Laboratorio de Mecánica HT 0   HP 3   HTI 3   CR 2	Estadística Descriptiva HT 3   HP 0   HTI 3   CR 2	Construcción de Cimientos HT 3   HP 2   HTI 7   CR 4	Construcciones Hidráulicas HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Construcciones Sanitarias HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Dirección de Obras HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3
Cálculo de funciones en una variable HT 4   HP 2   HTI 6   CR 4	Cálculo de funciones en varias variables HT 3   HP 1   HTI 5   CR 3	Electromagnetismo HT 5   HP 0   HTI 4   CR 3	Laboratorio de Electromagnetismo HT 0   HP 3   HTI 3   CR 2	Ciudades y Comunidades Sostenibles HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Construcciones Viales HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Construcción de Instalaciones de Energía y Comunicaciones HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Construcción Sostenible HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3
Introducción a la Ingeniería de la Construcción HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Dibujo Paramétrico HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Estática HT 4   HP 0   HTI 8   CR 4	Topografía HT 4   HP 3   HTI 5   CR 4	Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador HT 1   HP 2   HTI 3   CR 2	Seguridad y Salud en el Trabajo HT 2   HP 1   HTI 3   CR 2	Simulación Computarizada de Obras HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Electiva Transdisciplinar HT 3   HP 0   HTI 6   CR 3
Cátedra UIS HT 2   HP 0   HTI 1   CR 1	Electiva de Formación Integral I HT 3   HP 0   HTI 3   CR 2	Fundamentos de Analítica de Datos HT 2   HP 2   HTI 5   CR 3	Electiva de Formación Integral II HT 3   HP 0   HTI 6   CR 3				
	Cultura física y deportiva HT 0   HP 2   HTI 1   CR 1						
CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16	CRÉDITOS SEMESTRE 16

<p>18,0% Ciencias Básicas</p> <p>18,0% Ciencias Básicas de la ingeniería</p> <p>14,1% Formación Complementaria</p> <p>50,0% Ingeniería Aplicada</p>	<p>Nombre de la actividad académica</p> <p>HT Horas teóricas por semana</p> <p>HP Horas prácticas por semana</p> <p>HTI Horas de trabajo independiente / horas por semana</p> <p>CR Créditos de la actividad académica</p>	<p>Total actividades académicas 45</p> <p>Total Créditos 128</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 16, se presenta de manera detallada las actividades académicas, con el listado de las electivas, correspondientes a los espacios de formación integral y flexible del plan general de estudios Ingeniería de la Construcción.

Cuadro 16. Formación integral y flexible del plan general de estudios Ingeniería de la Construcción

Tipo de actividad académica		No. de Créditos	Porcentaje
Electivas (Componente flexible)			
Disciplinar	Electiva Disciplinar I: V Nivel	3	5%
	Electiva Disciplinar II: VIII Nivel	3	
Transdisciplinar	Electiva Transdisciplinar I: VII Nivel	3	2%
De formación integral	Electiva de formación integral I: II Nivel	2	4%
	Electiva de formación integral II: IV Nivel	3	
Obligatoria Formación Integral	Lengua Extranjera I: Inglés	2	7%
	Inglés II	2	
	Inglés III	2	
	Inglés IV	2	
	Cátedra UIS	1	
Total créditos electivos y de formación integral		23	18%

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades académicas propuestas como electivas disciplinares, que podrán seleccionar los estudiantes a lo largo de su proceso de formación, son las siguientes:

**Electivas Disciplinarias.** Son actividades académicas propuestas por programas académicos de la universidad, las cuales pueden ser elegidas por los estudiantes de acuerdo con su interés de profundizar en un área específica, directamente relacionada con su profesión (horizonte formativo) o complementarias a ella y que, es claro, representan escenarios diversos de interrelación entre agentes educativos de diferentes contextos. Los temas propuestos para ser seleccionados por los estudiantes son: Geomática, Proyectos de ingeniería, Planeación territorial sostenible y Laboratorio de arquitectura de tierra.

**Electivas Transdisciplinarias.** Son las actividades académicas ofertadas por otras facultades o institutos de la Universidad, en donde la meta es la formación de competencias específicas que, a pesar de no ser afines a su campo de desempeño disciplinar, lo complementan, y que el estudiante puede elegir para enriquecer su perfil de egreso y desarrollar competencias para el trabajo Transdisciplinar e interdisciplinar<sup>43</sup>.

**Electivas de Formación Integral.** Para Ingeniería de la Construcción, estas electivas estarán representadas en actividades académicas de libre elección, las cuales serán ofrecidas en la universidad para el desarrollo integral de los estudiantes y, tendrán como objetivo, el desarrollo de competencias no asociadas a un campo disciplinar, fortaleciendo la formación en competencias genéricas y ciudadanas, entre otras<sup>44</sup>.

Lo anterior no excluye, que de acuerdo con los resultados en los avances de los proyectos de investigación y/o extensión realizados, así como tendencias y dinámicas de los sectores, se puedan implementar nuevas electivas, con el fin de mantener actualizado el currículo.

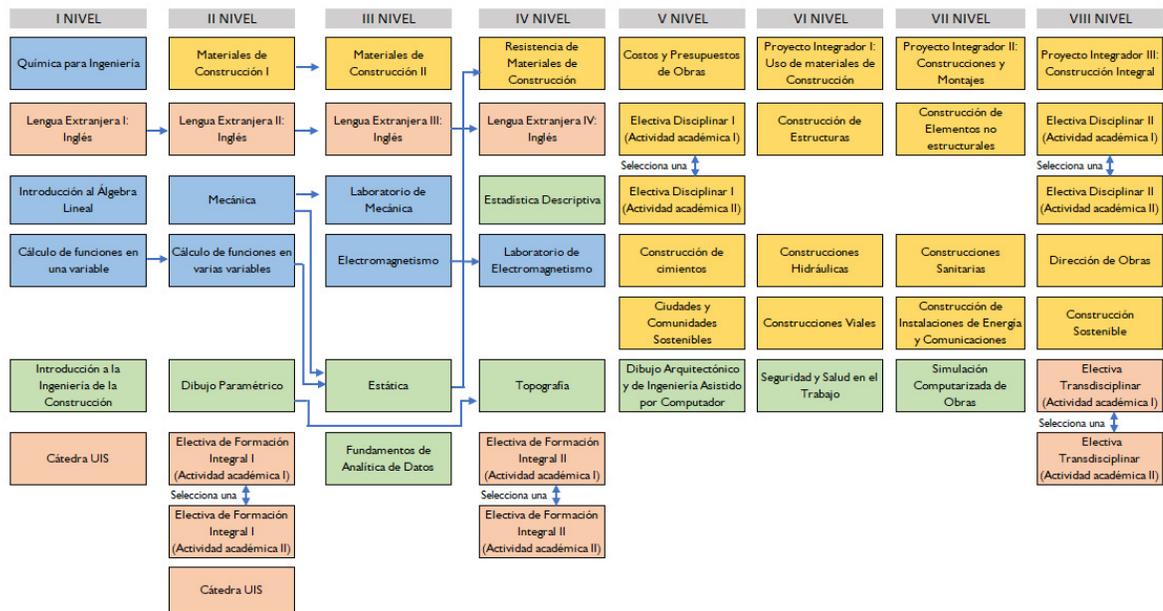
<sup>43</sup> Ibíd.

<sup>44</sup> Ibíd.

#### 4.5.1.1 Trayectorias posibles de los estudiantes en su proceso de formación

En la Figura 5. Se presenta las trayectorias posibles de los estudiantes en su proceso de formación, de acuerdo con las alternativas de actividades académicas que tienen prerrequisitos y la selección de actividades académicas electivas disciplinares, transdisciplinares y de formación integral. En el periodo académicos respectivo se ofertarán dos cursos de actividades electivas, los estudiantes podrán elegir una de ellas.

Figura 5. Trayectorias posibles de los estudiantes en su proceso formativo.



Fuente: elaboración propia

#### 4.5.1.2 Estrategias de flexibilización del programa.

El programa de Ingeniería de la Construcción, acoge los lineamientos en la materia, definidos por el Modelo Pedagógico de la Universidad, por cuanto desarrolla un proyecto educativo centrado en el estudiante, prevé rutas flexibles que atiendan el desarrollo potencial individual de los sujetos en formación, ofreciendo posibilidades para la toma de decisiones, de avance hacia la concreción de intereses personales de actuar profesional, e integra espacios de aprendizaje diversos, que favorecen la flexibilidad curricular<sup>45</sup> entre los que se encuentran:

<sup>45</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional. p.18.

- **Flexibilidad académica**

El programa de Ingeniería de la Construcción tendrá un especial acompañamiento de las diferentes Unidades Académicas con reconocimiento de acreditación de alta calidad en sus procesos de formación, investigación y extensión; con las cuales se intercambiarán experiencias, se integrarán saberes, se realizarán prácticas conjuntas en laboratorios, desarrollo de proyectos, articulación de sectores y un trabajo interdisciplinario, que permita a los estudiantes relacionar las competencias de la construcción con las áreas básicas del conocimiento, entre estas unidades se encuentran las escuelas de: Matemáticas, Física, Ingeniería Civil, Estudios Industriales y Empresariales, Diseño Industrial, el Departamento de Deportes, el Instituto de Lenguas y todos los programas académicos del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Esta relación con las demás Escuelas de la Universidad, se da por la realización en el plan general de estudios de actividades académicas adscritas a estas Unidades Académico Administrativas de la Universidad.

- **Flexibilidad curricular**

Entendida en el Modelo Pedagógico institucional, como la organización de las experiencias y ambientes de aprendizaje en planes de estudio adaptables, centrados en el estudiante y en el proceso de aprendizaje, enfocados al desarrollo de competencias requeridas para el ejercicio profesional, y el logro de los resultados de aprendizaje propuestos en la declaración de los propósitos de formación institucionales<sup>46</sup>.

Entre las estrategias de flexibilidad curricular del programa están las siguientes:

- El plan de estudios contempla un reducido número de actividades académicas que exigen prerequisites para ser cursadas, lo que le permite al estudiante un avance en el plan general de estudios, acorde a su rendimiento, capacidades y posibilidades. Teniendo en cuenta lo anterior, el programa académico de Ingeniería de la Construcción, establece que sólo 10 actividades académicas requieren que el estudiante haya cursado y aprobado una actividad académica como requisito previo, esto equivale al 21,1% del total de créditos académicos,
- Actividades académicas electivas: Le permiten al estudiante profundizar el conocimiento que adquiere a lo largo de su programa de acuerdo con su interés y en la perspectiva que este tenga del campo de acción en el cual desee desempeñarse. Las actividades académicas electivas serán definidas teniendo en cuenta los cambios y avances en el entorno de la construcción, desde una visión amplia: desde lo local, regional, nacional e internacional. De acuerdo con los lineamientos institucionales de la Universidad, las actividades académicas electivas pueden ser: electivas disciplinares, electivas transdisciplinares y electivas de formación integral. La descripción detallada, se muestra en el cuadro 16 del presente documento.
- Cátedras Institucionales. La UIS contempla dentro de sus actividades académicas dirigidas a todos los estudiantes de todos los programas de la Universidad, la oferta de dos cátedras institucionales, debidamente constituidas, entre ellas se encuentra la Cátedra Low Mauss y la

---

<sup>46</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional. p.9.

Cátedra de Paz, Convivencia y Ciudadanía, la primera fue creada por el Acuerdo del consejo Académico No. 041 de 1996 y reglamentada por Acuerdo No 043 de 2004, y su objetivo es generar un espacio apropiado de reflexión y el análisis de los problemas de mayor relevancia en el país y la región, mediante un debate académico, de igual forma asumir la Cátedra como una forma de docencia mediante la cual la comunidad académica tiene la oportunidad de escuchar los parámetros y reflexiones expuestos por expertos sobre temas de interés público y de actualidad nacional e internacional; y proyectar a la Universidad a la sociedad, en cumplimiento de su Proyecto Institucional.

También, se cuenta con la Cátedra de Paz, Convivencia y Ciudadanía de la Universidad Industrial de Santander, creada mediante Acuerdo del Consejo Académico No 190 de 2014, constituyéndose como un espacio abierto a la comunidad universitaria y a la sociedad en general, orientada al profundo estudio de los conflictos del desarrollo desde una perspectiva interdisciplinaria que aborde las dimensiones ecológicas, socio-políticas, económicas, jurídicas, éticas y estéticas de una cultura de paz.

Las Cátedras Institucionales son programadas cada semestre por la Vicerrectoría Académica de la Universidad y podrán ser cursadas por los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción como electiva de formación integral.

- **Flexibilidad pedagógica.**

El programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander, contempla mecanismos que inciden en la flexibilidad del proceso de mediación que se proponen para que el profesor, a través de diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje como se describen en el numeral 4.6.1 del presente documento, de tal manera que pueda abordar las temáticas de cada actividad académica y el desarrollo de estas en momentos sincrónicos y algunas de forma asincrónicos.

Así mismo, el profesor cuenta en cada aula de clase con herramientas tecnológicas, entre las que se encuentran: un sistema integrado con equipos y plataformas de video conferencia, que permiten favorecer la utilización de las estrategias didácticas propuestas para el programa, con la participación interactiva en las clases de forma sincrónica en físico y otros en forma sincrónica con uso de TIC, de los diferentes actores en el proceso educativo como son profesores, estudiantes, personal de apoyo, invitados del sector productivo, etc.

Entre las estrategias previstas para el desarrollo de las actividades académicas con apoyo de herramientas tecnológicas, se encuentran:

- Interacción en contextos sincrónicos y asincrónicos. La realización de las actividades de docencia, investigación y extensión en forma sincrónica, incluyendo la metodología híbrida, como una alternativa válida en procesos académicos. También, se cuenta con procesos asincrónicos que pueden ser usados a través de las aulas virtuales de aprendizaje y el software para videoconferencias.

- Metodología Híbrida. Es entendida para la UIS, como el desarrollo de actividades de formación y extensión por parte de estudiantes y profesores de manera sincrónica con participantes en manera física y en línea.

La importancia de esta adaptación tecnológica, radica en que permitirá a los estudiantes asistir en forma presencial o remota a la explicación del profesor y podrán interactuar con los compañeros que están desde sus casas y en otras sedes de la Universidad, gracias a un sonido de calidad y a una cámara que estará enfocada en el aula. La activación de este sistema se dará cuando por circunstancias particulares y debidamente analizadas y autorizadas por el Consejo de la Sede UIS Socorro o Consejo del IPRED, sean solicitadas por un estudiante o un docente para atender el desarrollo de las actividades académicas o cuando se reciba el lineamiento expreso institucional para su aplicación.

A su vez, la persona que esté por fuera de la Universidad, tendrá la posibilidad de compartir la pantalla para hacer alguna exposición o presentar algún trabajo de ser requerido y así tener garantía de ser escuchado y visto por sus compañeros y profesor.

- Aula Virtual de Aprendizaje. La Universidad Industrial de Santander cuenta con el Aula Virtual de Aprendizaje, plataforma educativa tipo Moodle para uso de la comunidad educativa, en la cual los docentes pueden programar las actividades académicas con encuentros sincrónicos y asincrónicos, fortaleciendo el proceso de enseñanza - aprendizaje. El Aula Virtual de Aprendizaje – UIS, está disponible en: <https://tic.uis.edu.co>
- Software para Videoconferencias. La Universidad Industrial de Santander cuenta con el licenciamiento de los programas Microsoft Teams y Zoom, los cuales son utilizados para el desarrollo de la actividad docente tanto en forma sincrónica como asincrónica, garantizando un escenario de encuentro virtual entre docentes y estudiantes.

#### **4.5.1.3 Las acciones, los procesos y las actividades para garantizar la transversalización de la formación integral**

El proyecto institucional de la Universidad Industrial de Santander (UIS), convoca a la comprensión amplia, compleja y holística de la realidad, a partir de la permeabilidad entre saberes. Es por lo que, en el proceso de formación integral promueve el análisis y la solución de problemas a partir de la interrelación entre la disciplina y de los actores que investigan los fenómenos para lograr transformaciones propiciadas por la comunidad científica, es decir, el horizonte es el diálogo, la interacción y la colaboración frente al conocimiento, de cara a aportar a la transformación de conceptos y metodologías educativas<sup>47</sup>.

La formación integral, es entonces, el resultado de todos los procesos de aprendizaje que permiten el desarrollo armónico del individuo en todas sus dimensiones, en un marco que promueva el ejercicio de la autonomía y el libre desarrollo de la personalidad<sup>48</sup>, esperando que el estudiante:

<sup>47</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Proyecto Institucional. Acuerdo No 026 de 2018. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/proyectoInstitucional.pdf>

<sup>48</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 202. Modelo Pedagógico Institucional. p.10.

- Desarrolle competencias genéricas, ciudadanas, y específicas que lo habiliten para un desempeño profesional eficiente.
- Adquiera habilidades para la reflexión, el análisis, la asunción de posiciones críticas, la solución de problemas y la investigación.
- Fortalezca capacidades creativas que le permitan indagar situaciones, problemas, formular propuestas constructivas y entender y valorar las dimensiones estética y lúdica del ser humano
- Consolide la responsabilidad social mediante una visión ética del mundo, que lo comprometa con el respeto de los derechos humanos, el cumplimiento de los deberes, la participación política, el obrar en justicia y la protección y el mejoramiento del medio ambiente.

Las acciones que estarán disponibles para los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, se basan en que:

- El proyecto educativo del programa de Ingeniería de la Construcción, define una estructura conceptual del saber, descrita en la figura No 1 del numeral 4.2 del presente documento y donde se prioriza como área general del conocimiento la construcción sostenible y se establece la articulación interdisciplinaria entre los actores que participan en la cadena productiva del sector de la construcción, teniendo en cuenta el origen de la extracción de los materiales, la fabricación de productos, el desarrollo de procesos constructivos, el uso, operación y mantenimiento de instalaciones en edificaciones y obras de infraestructura, la deconstrucción y la gestión de residuos de la construcción y los factores asociados a una construcción integral involucrando áreas como la legislación, la seguridad y salud en el trabajo, la adaptación al cambio climático, la formación lingüística en lengua materna y en una segunda lengua, las cátedras institucionales y la formación integral.

Lo anterior, genera la posibilidad al estudiante, de participar en actividades de aprendizaje transdisciplinarias. De igual forma abre las oportunidades, de participar en semilleros de investigación en donde se puedan abordar temáticas que se están estudiando por otros grupos de investigación de la Universidad, en áreas como los materiales de construcción, el desarrollo de procesos constructivos y el desarrollo sostenible en sus dimensiones social, económica y ambiental.

Así mismo, con el desarrollo de los proyectos integradores del programa, los estudiantes y profesores, abordarán problemáticas complejas que se presenten en las comunidades del entorno, aportando ideas creativas en las soluciones, fortaleciendo sus conocimientos, la toma de decisiones y en especial la interacción con las personas de la sociedad.

En cumplimiento del reglamento estudiantil de pregrado de la Universidad, los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, podrán optar por cursar simultáneamente dos carreras, previo el cumplimiento de requisitos, establecidos institucionalmente para tal fin en la normatividad correspondiente.

- Además de las Estrategias de flexibilización del programa, mencionada en el numeral 4.5.1.2, del presente documento, en donde se explica en detalle la articulación del programa con las otras Unidades Académico-Administrativas de la Universidad, la oferta de electivas disciplinares, transdisciplinarias y de formación integral, las cátedras institucionales, las actividades académicas

ofrecidas en forma sincrónica asincrónica y las que están apoyadas por tecnologías de información y comunicación, el programa de Ingeniería de la Construcción concreta su flexibilidad en:

- La evaluación de todas las estrategias didácticas de las actividades académicas, reconociendo los indicadores de aprendizaje logrado por el estudiante en cada una y valorando su desempeño en las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.
  - El reconocimiento de actividades académicas desarrolladas por el estudiante en otras instituciones, a través de mecanismos contemplados en el Reglamento Estudiantil del Pregrado de la Universidad como son la homologación y los exámenes de validación por suficiencia.
  - La posibilidad que tiene el estudiante de transferencia interna para el cambio a otro programa ofrecido por la Universidad, a través de mecanismos contemplados en el Reglamento Estudiantil del Pregrado, lo que le permite al estudiante continuar su formación dentro de la UIS.
  - Las actividades académicas intersemestrales, que se ofrecen periódicamente en las Sedes Regionales, lo que flexibilizan los tiempos para la culminación del programa académico.
  - La posibilidad institucional de crear nuevas electivas para el programa, de acuerdo con estudios de requerimientos de formación y teniendo en cuenta las dinámicas sociales, económicas y ambientales del entorno.
- Dado que el nivel educativo de los estudiantes, se enmarca en el sistema de acompañamiento docente, en la investigación formativa (curricular), la formación para la investigación (curricular y extracurricular), la investigación generadora de conocimiento y la extensión. Aquí, las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación son las beneficiarias de la integración de saberes y racionalidades. En correspondencia con esto, se particularizan las estrategias de la siguiente manera:
- Generación de experiencias de formación encaminadas a apropiar las diferentes perspectivas de las áreas del currículo.
  - Participación en semilleros de investigación adscritos a grupos de investigación, reconocidos institucionalmente y con clasificación de Colciencias.
  - Fomento y sostenibilidad del trabajo colaborativo entre estudiantes y profesores.
  - Formulación de evidencias de aprendizaje que responden a la relación con agentes propios de la demanda ocupacional del programa.
  - Desarrollo de experiencias formativas enfocadas a la contextualización y aplicación del conocimiento.
  - Integración curricular basada en la interacción entre roles y procesos en la realización de proyectos.
  - Conformación de colectivos de docentes
  - La participación en eventos institucionales e internacionales que plantean retos interdisciplinarios y en los cuales participan equipos de estudiantes, entre los que se encuentran U22, UIS Ingenium, entre otros.
- La interacción, entendida como un campo de construcción en la que están presentes las intencionalidades educativas que se pretendan conseguir, los conocimientos, las funciones que tenga cada uno de los escenarios interactivos y los tipos de actividades; todos ellos como pretexto

para que confluyan instancias y agentes educativos que comparten intereses comunes. Las estrategias que se particularizan son las siguientes:

- Interacción con instancias y organizaciones, cuya meta es el apoyo a la educación superior.
- Participación constante del programa en colectivos de decisión.
- Liderazgo en eventos en donde se logra la integración con agentes educativos de otros programas académicos.
- Programación y desarrollo de conferencias asociadas al horizonte formativo del programa
- Participación en espacios académicos institucionales, sociopolíticos, socioeconómicos, socio-culturales y de desarrollo humano.
- Interacción con redes y agentes educativos de otros programas académicos de diferentes contextos.
- Participación en programas de movilidad nacional e internacional, ofrecidos por la Universidad, a través de la oficina de Relaciones Exteriores.
- Vinculación con cursos de idiomas ofrecidos por el Instituto de Lenguas de la Universidad, en el marco del desarrollo de la política de plurilingüismo y multiculturalidad.
- Vinculación de egresados con procesos de formación, en el marco del desarrollo de la política de egresados de la Universidad, el programa UIS Emprende y las asociaciones de egresados.

#### **4.5.1.4 Los requisitos y condiciones para que el estudiante pueda cumplir con el plan general de estudios.**

Entre los requisitos definidos para que el estudiante, logre culminar satisfactoriamente su proceso de formación profesional en Ingeniería de la Construcción se encuentran:

- Haber cursado y aprobado todas las actividades académicas exigibles en el Plan General de Estudios, que permitan completar el mínimo de créditos requeridos en el programa.
- Haber obtenido al final de su carrera un promedio ponderado acumulado igual o superior a tres, dos, cero (3.20).
- Haber alcanzado el nivel B1+ en inglés según e Marco Común Europeo de referencia para las lenguas MCER.
- Cursar y aprobar las actividades académicas de los proyectos integradores, circunscritas a los periodos académicos de VI, VII y VIII semestre denominados específicamente i) Uso de materiales de construcción; ii) Construcciones y Montajes del nivel y iii) Construcción Integral, respectivamente. Con base en lo anterior se resalta que, dicha modalidad o requisito de grado particular, no se encuentra tipificado en el reglamento de pregrado (Capítulo IX: Del Trabajo de grado), sin embargo, está en correspondencia con lo planteado en los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos, aprobados por el Acuerdo del Consejo Académico No 023 del 25 de enero de 2022 en donde se plantea que, en los requisitos de graduación se pueden considerar esquemas en los cuales no sea obligatorio desarrollar un proyecto de grado y, en su lugar, reemplazarlo por experiencias de aprendizaje circunscritas a períodos académicos.

#### 4.5.2 Resultados de aprendizaje.

La formación del Ingeniero(a) de la Construcción, se ha fundamentado en la misión, los principios y los valores del proyecto institucional de la UIS, con un enfoque basado en competencias y con unos resultados de aprendizaje del programa que le permiten demostrar al terminar el proceso de formación, que tiene la capacidad de:

RA1: Identificar, formular y resolver problemas complejos de Ingeniería de la Construcción, mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

RA2: Aplicar el diseño de Ingeniería para producir soluciones de construcción que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

RA3: Comunicar de manera efectiva soluciones de Ingeniería de la Construcción ante una variedad de audiencias.

RA4: Reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de la Ingeniería de la Construcción y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.

RA5: Funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros brinden liderazgo, creen un entorno colaborativo e inclusivo, establezcan metas, planifiquen tareas y cumplan objetivos.

RA6: Desarrollar y llevar a cabo una experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de Ingeniería de la Construcción para sacar conclusiones.

RA7: Adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.<sup>49</sup>

La relación de los resultados de aprendizaje con el plan general de estudios, las áreas de desempeño laboral de los egresados y los medios de comunicación y difusión institucionales disponibles para que los aspirantes y estudiantes, conozcan el plan general de estudios, los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso, se presentan a continuación:

##### 4.5.2.1 Descripción del proceso de definición y análisis de los resultados de aprendizaje del programa de Ingeniería de la Construcción.

Para el programa de Ingeniería de la Construcción, el proceso de definición y análisis de los Resultados de Aprendizaje en adelante (RA), fue estructurado en tres fases, con lo cual se buscó una coherencia con las tendencias educativas, la normatividad, el horizonte curricular del programa

---

<sup>49</sup> ACCREDITATION BOARD OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. ABET. Disponible en: <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2022-2023/>

(orientado por competencias), y la apuesta de evaluación del mismo. Este proceso se pormenoriza a continuación.

**Fase I: Selección de referentes documentales.** Este momento representó la realización de búsquedas y valoración de referentes, siendo un soporte conceptual y procedimental para la definición de los RA. Estos configuraron un soporte para el acercamiento a las características profesionales y del entorno.

Los referentes conceptuales y teóricos fueron:

- **Internos.** Dos grupos: i) Como base para propuestas formativas: Proyecto institucional<sup>50</sup>, Misión y Visión UIS, Modelo Pedagógico UIS<sup>51</sup> y ii) Proyectos educativos de programas afines como Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial.
- **Externos.** Como una base para dar cuenta de los estándares de desempeño de perfiles profesionales. Al respecto, fueron dos grupos: i) De orden nacional: Consejo nacional de acreditación (CNA)<sup>52</sup>, en especial las apuestas en cuanto a calidad de programas académicos y el Marco Nacional de Cualificaciones para el sector de la construcción en Colombia, Cámara Colombiana de la Construcción CAMACOL<sup>53</sup>; ii) De orden internacional: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)<sup>54</sup>; Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET)<sup>55</sup> y Proyecto Tuning.<sup>56</sup>

Los referentes procedimentales fueron:

- **Internos:** Guía transitoria del Consejo Académico para la construcción de los proyectos educativos en los procesos de creación, reforma, modificación o renovación del registro calificado de los programas académicos de la UIS de 17 de agosto de 2021. Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico, por el cual se aprueban los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos de la Universidad Industrial de Santander.
- **Externos:** Una guía para redactar RA<sup>57</sup> y un modelo de guía docente desde RA.<sup>58</sup>

**Fase 2: Formulación de resultados de aprendizaje.** Para la concreción de este segundo momento se adelantaron las siguientes etapas:

---

<sup>50</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 206 de 2018. Proyecto Institucional.

Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/proyectoInstitucional.pdf>

<sup>51</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

<sup>52</sup> CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. CNA. Disponible en: <https://www.cna.gov.co/portal/>

<sup>53</sup> CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCIÓN. CAMACOL. Disponible en: <https://camacol.co/>

<sup>54</sup> AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN ANECA. Disponible en: <http://www.aneca.es/ANECA>

<sup>55</sup> ACCREDITATION BOARD OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY. ABET. Disponible en: <https://www.abet.org/accreditation/>

<sup>56</sup> TUNING AMÉRICA LATINA. Disponible en: <http://www.tuningal.org/>

<sup>57</sup> UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO. CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA. Guía para redactar Resultados de aprendizaje. (sf). Chile. Disponible en: [https://cdd.udd.cl/files/2018/11/Guia\\_para\\_Redactar\\_Resultados\\_de\\_Aprendizaje.pdf](https://cdd.udd.cl/files/2018/11/Guia_para_Redactar_Resultados_de_Aprendizaje.pdf)

<sup>58</sup> OYO, J. P. Un modelo de guía docente desde los resultados de aprendizaje y su evaluación. Instituto de Ciencias de la Educación Universidad de Zaragoza. 2010. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/275660407\\_](https://www.researchgate.net/publication/275660407_)

- Determinación de la perspectiva del avance del conocimiento disciplinar y los requerimientos sociales (pertinencia).
- Creación de una dinámica para la formulación de RA. Incluyó: i) Apropriación conceptual de RA y de sus componentes (estructura) y ii) Una dinámica de redacción de RA.
- Formulación de RA. Este ejercicio tomó como base el Ciclo de vida de un Proyecto de Construcción. Para esta etapa se tuvo en cuenta los siguientes derroteros: i) Un RA siempre tendrá relaciones directas con competencias; ii) Para alcanzar los RA, su evaluación deberá ser continua e integrada; iii) La evaluación de un RA debe ser coherente con el nivel de logro de la competencia, iv) La evaluación debe estar articulada con el RA, con la evidencia y la manera en que se dará dicha evaluación.

**Fase 3: Validación de resultados de aprendizaje.** Para este momento, se consideraron las capacidades de la institución, de la unidad académica, así como los niveles de formación, con el objeto de convocar a un colectivo de profesionales del área para adelantar el ejercicio de validación y fortalecimiento de los RA. Los actores participantes fueron: La Sociedad Santandereana de Ingenieros, la Sociedad Colombiana de Arquitectos, capítulo Santander y directivos y profesores de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander.

#### **4.5.2.2 Indicadores de aprendizaje de cada actividad académica**

Los resultados de aprendizaje se conciben para la Universidad, como una expresión de las metas formativas del programa, y que constituyen una promesa de valor que hace la institución con la sociedad, en tal sentido son declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre al terminar un programa académico<sup>59</sup>.

Por lo anterior, y con el fin de incluir los indicadores de aprendizaje como una expresión de las metas formativas del programa, se han registrado en cada una de las actividades académicas pertenecientes al plan general de estudio del programa de Ingeniería de la Construcción, los conocimientos, las habilidades, las competencias y los indicadores de aprendizaje, están presentadas en forma clara y concreta en los formatos de las actividades académicas definidas en el Anexo B del presente documento, en donde también se encuentra la forma de evaluación que se ha de realizar, para verificar el dominio del aprendizaje en cada uno de los niveles del programa.

#### **4.5.2.3 Relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias del programa**

El Modelo Pedagógico Institucional de la UIS, además de centrar el proceso formativo en el aprendizaje, se apalanca en el aprovechamiento de las habilidades innatas de los estudiantes, capitalizándolas de la manera correcta, de tal forma que sirvan de trampolín para la comprensión y aprendizaje de cualquier concepto más fácilmente, combinándolas con una práctica estructurada y el desarrollo del potencial de aplicación para la innovación y la solución de problemas concretos en el sector externo.

---

<sup>59</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

Para cumplir esta propuesta de valor, para el programa de Ingeniería de la Construcción, con base en referentes como las competencias del modelo de acreditación ABET, las competencias del proyecto Tuning y las competencias diseñadas para el sector de la construcción en el Marco Nacional de Cualificaciones, se definen unas competencias genéricas, ciudadanas y específicas, para el programa, las cuales se describen a continuación y que a su vez están relacionadas con las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales de cada una de las actividades académicas, como se muestra en el Anexo G : Competencias de las actividades académicas del programa de Ingeniería de la Construcción.

- Competencias Genéricas del programa:

CG1: Demuestra sus habilidades comunicativas en lengua materna y un segundo idioma, lo que le permite comunicarse efectivamente en forma oral y escrita, con las comunidades con las cuales tenga interacción directa o indirecta en la ejecución de proyectos de construcción de edificaciones y obras de infraestructura.

CG2: Aplica conocimientos de matemáticas a través del cálculo diferencial e integral, la probabilidad y estadística, la química general y la física, para solucionar problemas complejos de la ingeniería y la sociedad.

CG3: Usa técnicas, habilidades y herramientas tecnológicas modernas, necesarias para la práctica de la ingeniería, la representación gráfica y el modelado de los proyectos y sus componentes con el fin de optimizar recursos.

- Competencias ciudadanas del programa:

CC1: Comprende su responsabilidad ética, legal, moral y social, en la aplicación de las normas y leyes que regulan el ejercicio de la profesión de Ingeniería de la Construcción y la convivencia ciudadana.

CC2: Demuestra habilidades para liderar, trabajar en equipo y comunicarse de forma efectiva en la interacción con grupos multidisciplinarios de profesionales y no profesionales presentes en el desarrollo de proyectos de construcción.

- Competencias específicas del programa:

CE1: Identifica y analiza las características de los materiales y productos utilizados en la construcción de obras civiles, para aplicarlos de acuerdo con la necesidad identificada y los criterios científicos, técnicos y ambientales específicos de cada proyecto.

CE2: Interpreta diseños arquitectónicos y de ingeniería de un proyecto de construcción de edificaciones, redes de servicios y obras de infraestructura, para realizar el análisis de los aspectos técnicos, financieros, administrativos y legales, que permiten la planeación, organización, ejecución y control del proyecto.

CE3: Analiza y diseña procesos y sistemas constructivos, aplicando el conocimiento de métodos, materiales, equipos, planificación, programación, seguridad y análisis de costos,

que permitan desarrollar eficientemente un proyecto de construcción de edificaciones, redes de servicios y obras de infraestructura.

CE4: Controla y supervisa, la ejecución de los procesos de: construcción, mantenimiento, reparación y deconstrucción de edificaciones y obras de infraestructura, de acuerdo con los planos de diseño, las especificaciones técnicas y la normativa vigente, con el fin de garantizar la calidad y seguridad durante la ejecución de los proyectos y la vida útil de las construcciones.

CE5: Comprende y organiza la información contable, económica, administrativa, normativa, ambiental y de negocios de un proyecto de construcción o una empresa del sector de la construcción, optimizando recursos y dando valor agregado a los productos.

CE6: Realiza la evaluación técnica de edificaciones y obras de infraestructura para determinar el estado de sus condiciones físicas, mecánicas y ambientales, que permitan generar un avalúo; proyectar reformas, mantenimientos o proponer demolición o deconstrucción.

#### 4.5.2.4 Evaluación del desarrollo competencia en el ámbito mesocurricular

En el cuadro 17 se encuentra la forma como cada uno de los resultados de aprendizaje, presentados en el perfil de egreso, se relaciona con las competencias genéricas, ciudadanas y específicas del programa.

Cuadro 17. Relación entre los Resultados de Aprendizaje y Competencias del programa:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA	COMPETENCIAS GENERALES DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CC1	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
RA1											
RA2											
RA3											
RA4											
RA5											
RA6											
RA7											

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 18, se presenta la progresión del desarrollo e las macrocompetencias a lo largo del proceso formativo y los respectivos puntos de control.

Cuadro 18. Progresión del desarrollo de las macrocompetencias a lo largo del proceso formativo

ID C	Macro competencia (C)	Nivel de dominio*	Progresión del desarrollo de la macro competencia por nivel								Puntos de control		
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III
CG1	Demuestra sus habilidades comunicativas en lengua materna y un segundo idioma, lo que le permite comunicarse efectivamente en forma oral y escrita, con las comunidades con las cuales tenga interacción directa o indirecta en la ejecución de proyectos de construcción de edificaciones y obras de infraestructura.	4 – Proficiente	1	2	3	4	4	4	4	4	Fundamentos de analítica de datos	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción	Proyecto Integrador III: Construcción Integral
CG2	Aplica conocimientos de matemáticas a través del cálculo diferencial e integral, la probabilidad y estadística, la química general y la física, para solucionar problemas complejos de la ingeniería y la sociedad.	5- Experto	1	2	3	4	4	5	5	5	Estática	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción	Proyecto Integrador III: Construcción Integral
CG3	Usa técnicas, habilidades y herramientas tecnológicas modernas, necesarias para la práctica de la ingeniería, la representación gráfica y el modelado de los proyectos y sus componentes con el fin de optimizar recursos.	4- Proficiente	1	2	2	3	3	3	4	4	Dibujo paramétrico	Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computadora	Simulación computarizada de obras
CCI	Comprende su responsabilidad ética, legal, moral y social, en la aplicación de las normas y leyes que regulan el ejercicio de la profesión de Ingeniería de la Construcción y la convivencia ciudadana.	4- Proficiente	1	2	3	3	3	4	4	4	Materiales de Construcción II	Seguridad y Salud en el Trabajo	Construcción Sostenible
CC2	Demuestra habilidades para liderar, trabajar en equipo y comunicarse de forma efectiva en la interacción con grupos multidisciplinarios de profesionales y no profesionales presentes en el desarrollo de proyectos de construcción.	5- Experto	1	2	3	3	3	4	5	5	Topografía	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción	Proyecto Integrador III: Construcción Integral
CE1	Identifica y analiza las características de los materiales y productos utilizados en la construcción de obras civiles, para aplicarlos de acuerdo con la necesidad identificada y los criterios científicos, técnicos y ambientales específicos de cada proyecto.	5- Experto	1	2	3	4	4	5	5	5	Materiales de construcción II	Resistencia de Materiales de Construcción	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción
CE2	Interpreta diseños arquitectónicos y de ingeniería de un proyecto de construcción de edificaciones, redes de servicios y obras de infraestructura, para realizar el análisis de los aspectos técnicos, financieros, administrativos y	5- Experto	1	2	3	4	4	5	5	5	Topografía	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción	Proyecto Integrador III: Construcción Integral

ID C	Macro competencia (C)	Nivel de dominio*	Progresión del desarrollo de la macro competencia por nivel								Puntos de control			
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	
	legales, que permiten la planeación, organización, ejecución y control del proyecto.													
CE3	Analiza y diseña procesos y sistemas constructivos, aplicando el conocimiento de métodos, materiales, equipos, planificación, programación, seguridad y análisis de costos, que permitan desarrollar eficientemente un proyecto de construcción de edificaciones, redes de servicios y obras de infraestructura.	5- Experto	1	2	3	4	5	5	5	5	Construcción de Cimientos	Construcción de Estructuras	Proyecto integrador III: Construcción integral	
CE4	Controla y supervisa, la ejecución de los procesos de: construcción, mantenimiento, reparación y deconstrucción de edificaciones y obras de infraestructura, de acuerdo con los planos de diseño, las especificaciones técnicas y la normativa vigente, con el fin de garantizar la calidad y seguridad durante la ejecución de los proyectos y la vida útil de las construcciones.	5- Experto	1	2	3	3	4	5	5	5	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción	Proyecto integrador II: Construcciones y montajes	Proyecto integrador III: Construcción integral	
CE5	Comprende y organiza la información contable, económica, administrativa, normativa, ambiental y de negocios de un proyecto de construcción o una empresa del sector de la construcción, optimizando recursos y dando valor agregado a los productos.	4- Proficiente	1	2	3	3	3	4	4	4	Costos y presupuestos de obra	Simulación Computarizada de Obras	Dirección de obra	
CE6	Realiza la evaluación técnica de edificaciones y obras de infraestructura para determinar el estado de sus condiciones físicas, mecánicas y ambientales, que permitan generar un avalúo; proyectar reformas, mantenimientos o proponer demolición o deconstrucción.	4- Proficiente	1	2	3	3	3	4	4	4	Resistencia de Materiales de Construcción	Seguridad y Salud en el Trabajo	Dirección de obra	

Fuente: Elaboración propia.

\* Nivel de dominio de la macrocompetencia tomando como referencia la taxonomía de Dreyfus.<sup>60</sup>, con su respectiva equivalencia cuantitativa, 1: Novato (3.0 - 3.2), 2: Principiante avanzado (3.3 - 3,5), 3: Competente (3,6 - 3,8), 4: Proficiente (3,9 - 4,2), 5: Experto (4,3 - 5,0).

<sup>60</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

#### **4.5.3 Perfil de egreso.**

El egresado de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander será una persona integral con desempeño en el mundo cognitivo, en el mundo social y en el mundo personal, tendrá una alta formación en competencias disciplinares y en inteligencia emocional lo que le permitirá desempeñarse de manera idónea en su campo del conocimiento y en forma ética en el cumplimiento de sus deberes con la sociedad.

Estará en capacidad de construir, gerenciar, supervisar, operar y mantener, edificaciones y obras de infraestructura y desempeñarse en diferentes áreas de la industria de la construcción, instituciones académicas, organizaciones públicas y proyectos de investigación y de emprendimiento.

#### **4.5.4 Medios de comunicación y difusión a los estudiantes del plan general de estudios, de los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso.**

La difusión del plan general de estudios, de los resultados de aprendizaje y el perfil de egreso para el programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander, se realiza en tres momentos:

El primer momento, se da antes del ingreso a la Universidad y se constituye cuando el aspirante accede a la información de los diferentes programas académicos que ofrece la Universidad en su calidad de aspirante, y que son dados a conocer por medio de las actividades de divulgación de programas académicos<sup>61</sup>, actividades debidamente establecidas en el proceso de Admisiones y Registro Académico del Sistema Integrado de Gestión institucional y que son divulgados a través de los medios de comunicación institucional.

El segundo momento, es cuando el estudiante es admitido al programa académico seleccionado, y participa en la jornada de inducción, la cual está enmarcada en el Programa de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU), en los programas educativos preventivos del proceso de Bienestar Estudiantil, del Sistema de Gestión Integrado. Este momento se desarrolla en la semana previa al inicio de actividades de cada periodo académico, la cual es programada en cada semestre académico según lo establecido por el calendario aprobado por el Consejo Académico de la Universidad.

Durante esta jornada de inducción se facilita al estudiante el conocimiento de la UIS y del programa académico al cual fue admitido, se amplía el conocimiento específico acerca del plan general de estudios y el perfil de egreso, entre otros aspectos del programa, además, de ser un espacio que aporta a la integración de los nuevos estudiantes a través del desarrollo de actividades de tipo informativo, formativo y recreativo.

Entre las actividades desarrolladas en la jornada, se encuentran aquellas que buscan que el estudiante nuevo conozca los campus universitarios, los procesos académicos, los procesos administrativos, los

---

<sup>61</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Programas académicos.  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/programasAcademicos/index.html>

programas y servicios a los cuales tiene acceso, la Declaración por la Ciudadanía Universitaria<sup>62</sup> y el reglamento estudiantil de pregrado de la Universidad<sup>63</sup>. Esta semana es el primer acercamiento de los nuevos estudiantes con la comunidad universitaria, así como también, la primera ocasión para despertar y afianzar en ellos el sentido de pertenencia con el Alma Máter y la identificación de su programa de formación profesional con su proyecto de vida personal.

Todo ello, se fundamenta en el carácter abierto, público, pluralista, dialógico, democrático y autónomo de la UIS, cuya pretensión debe ser clara para los nuevos estudiantes, y lograr que, a partir de estos principios institucionales, se le facilite la adaptación al medio universitario y a través del cual se propicia la construcción de la ciudadanía universitaria con valores fundamentales como el respeto por la dignidad humana, la autonomía y el reconocimiento del otro como interlocutor válido.

El tercer momento se da cuando el estudiante inicia su primer nivel académico, y a través de la Cátedra UIS<sup>64</sup>, creada con el Acuerdo 226 de 2019 del Consejo Académico, por medio de la cual se ofrece “un espacio de análisis, comprensión y apropiación dialógica del modelo de ciudadanía creado y asumido por la sociedad colombiana, en articulación con la identidad y el Proyecto Institucional de la Universidad (PI), con un enfoque retrospectivo (de dónde venimos) y prospectivo (hacia dónde vamos), que les permita a los estudiantes de primer nivel identificarse como herederos de un patrimonio educativo y cultural que reciben, y recrearán durante el proceso de formación y en el ejercicio de la futura profesión”. Esta actividad académica se encuentra contemplada en el primer nivel en el plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción. De igual forma durante toda su carrera, el área de Coordinación Académica y la Coordinación de Bienestar Estudiantil, desarrollan actividades y eventos con egresados y actores destacados del sector productivo, para fortalecer el conocimiento de los estudiantes en su etapa de egreso de la universidad.

El profesional de comunicación institucional de la Sede en articulación con los profesionales de apoyo académico administrativo del programa, serán los encargados de realizar la divulgación y difusión de los resultados de aprendizaje, a través de las redes sociales, propaganda divulgativa en físico, el desarrollo de espacios presenciales y virtuales.

De igual manera, los profesores en el desarrollo de las actividades académicas socializarán los resultados de aprendizaje esperados, las metodologías de enseñanza y aprendizaje, el componente de interacción y la organización de estas actividades académicas.

El coordinador del programa, tendrá como una de sus labores fundamentales, realizar encuentros periódicos con los docentes con el fin de socializar los resultados de aprendizaje, sus avances y retroalimentación periódica. El producto de estos espacios será socializado con los estudiantes en procura de mantener una armonía y coherencia en busca del logro de los propósitos propuestos. Así como la promoción y divulgación de actividades de docencia, investigación y extensión y la difusión

---

<sup>62</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Declaración por la Ciudadanía Universitaria.

Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/escuelas/e3t/nuestraEscuela/ciudadania.html>

<sup>63</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 072 de 1982 Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. Disponible en <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/reglamentos/reglamentoPregrado.pdf>

<sup>64</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 226 de 2019.

Disponible en: [https://www.uis.edu.co/webUIS/es/catedraUIS/catedraUIS19\\_2/documentos/acdoNo\\_226\\_2019CatedraUIS.pdf](https://www.uis.edu.co/webUIS/es/catedraUIS/catedraUIS19_2/documentos/acdoNo_226_2019CatedraUIS.pdf)

entre la comunidad de información de carácter institucional como documentos legales, proyectos educativos de los programas académicos entre los que se encuentran el plan general de estudios, los de resultados de aprendizaje, el perfil de egreso, así como las actividades y eventos de las Unidades académico-administrativas,

La gestión de los procesos comunicativos y el relacionamiento con el público de interés de la institución, en concordancia con el desarrollo de sus funciones misionales y la gestión administrativa de la Universidad Industrial de Santander, está a cargo de la Dirección de Comunicaciones, dependencia creada por medio del Acuerdo del Consejo Superior No 023 de 2019, y es la unidad administrativa encargada de garantizar la prestación del servicio de comunicaciones a la comunidad universitaria y a la comunidad en general a través de los siguientes servicios:

-Prensa: Oficina de Información y Divulgación: Planea y realiza el cubrimiento de eventos, hechos y actividades lideradas por las Unidades Académico – administrativas de la Universidad con el propósito de recaudar información, procesarla técnicamente, convertirla en productos periodísticos (boletines, notas, informes) y publicarla en los medios propios de la institución y distribuirla entre los medios de comunicación externos.

-Periódico Hechos UIS: Producto impreso de menor formato que se orienta a la divulgación de resultados académicos, de investigación, creación y extensión, utilizando un lenguaje atractivo y accesible a la comunidad interna de la Universidad (directivos, profesores, estudiantes y administrativos).

-Periódico Cátedra Libre: Producto impreso de mayor formato dirigido a la divulgación de resultados de investigación, creación y extensión, así como de la actividad académica de la Universidad, que susciten el interés general. Su estilo debe ser analítico y de contexto con el propósito de causar interés en el público externo (Egresados, pensionados, medios de comunicación, entidades del estado y sectores gremial y empresarial).

-Radio – Emisoras:

- UIS FM: Se orienta a analizar y divulgar conceptos de expertos sobre temas de interés de la coyuntura nacional y a poner en circulación información sobre la actividad académica que, en general, se realiza en los diferentes campus de la Universidad, con el propósito de lograr su mayor proyección. Se orienta también a la circulación de expresiones musicales y culturales que no tienen cabida en los circuitos comerciales.
- UIS AM: Propugna por proporcionar información, aportar eduentretenimiento y consolidar el folclor nacional representado en la música, la narración oral, la cuentería, las artes plásticas, el teatro y las demás expresiones culturales. Así mismo busca divulgar los conocimientos y las enseñanzas de personal vinculada a la comunidad académica, la investigación y la extensión, mediante la señal irradiada en un canal preferencial de amplia cobertura.

-Televisión:

- Centro de Producción Audiovisual: produce piezas audiovisuales de carácter científico y cultural como valor diferenciador respecto de la producción audiovisual tradicional y comercial. Se enfoca en el tratamiento de los contenidos desde una perspectiva didáctica, la articulación con el conocimiento, la creación, las comunidades académicas internacionales y la difusión de los resultados de la producción académica de la Universidad.

- Centro de Información Televisiva: Planea cubrimientos periodísticos de eventos, realiza entrevistas, recopila información y produce notas, informes y crónicas para el Informativo UIS que se emite semanalmente por el Canal Universitario Nacional Zoom, el Canal Youtube y las redes sociales.
- Centro de Digitalización Memoria UIS: Se encarga de archivar, recuperar y proteger contenidos audiovisuales que permitan contribuir a la conservación la memoria regional y nacional, la divulgación del patrimonio, la preservación de producciones científicas e informativas.

#### -Medios Digitales

- Redes Sociales: planeación, producción y organización de contenidos y programación para publicar en las redes sociales más populares y usadas por los grupos de interés de la Universidad (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, Flickr) y realizar un monitoreo permanente, actualizar estadísticas y obtener promedios que permitan incrementar seguidores, mejorar la interactividad y provocar influencias y con base en ello diseñar nuevas estrategias, mejorar algunas o desechar otras.
- Actualidad informativa WebSite: Alimentar, actualizar y jerarquizar la sección de noticias del portal web [www.uis.edu.co](http://www.uis.edu.co), mediante la publicación de hechos de interés universitario como logros académicos, resultados en materia de investigación y extensión, bienestar universitario, gestión administrativa y financiera y las acciones de los diferentes cuerpos colegiados y estamentos de la comunidad UIS.
- Sistema electrónico de correos masivos: organiza, diseña, prepara artículos periodísticos, actualiza base de datos y administra el envío de correos electrónicos que informen a los grupos de interés sobre decisiones, noticias y logros de la Universidad.

#### -Diseño y concepto creativo:

- Diagramación para impresos: Tiene como responsabilidad principal recopilar información gráfica y textual, organizarla, darle la mejor presentación estética y plasmarla en archivos digitales que sirvan para imprimir productos informativos como periódicos, revistas, plegables, afiches, entre otros.
- Piezas digitales: se encarga de conceptualizar, diseñar, crear y producir elementos de difusión e información para las redes sociales y anuncios para ser incorporados en productos impresos.
- Animación digital: conceptualizar, diseñar, crear y producir piezas animadas en diferentes formatos (Gif, .mov, Mpeg4, .FLV, .avi que puedan ser insertados en las redes sociales, productos audiovisuales informativos e impresos.

#### -Comunicación Institucional:

- Campañas Promocionales: genera ideas, conceptualiza necesidades y poner en marcha estrategias novedosos y atractivas para promocionar programas, proyectar productos, generar conciencia y promover la cultura ciudadana entre los integrantes de la comunidad universitaria.
- Planes de Medios: organiza estratégicamente las posibilidades de divulgación de programas, productos y servicios, tanto en los canales institucionales propios como en los medios de comunicación tradicionales y alternativos externos, minimizando costos y aumentando la capacidad de impactar entre los públicos objetivos.

- Boletín NotiUIS: Genera productos periodísticos de actualidad informativa diaria, los organiza, los diagrama y los distribuye a través del sistema electrónico de correos masivos al cual están vinculados los integrantes de la comunidad universitaria UIS.
- Protocolo y presentación de eventos: Sección alternativa y de apoyo a la Oficina de protocolo adscrita a la Rectoría de la Universidad para que cada vez que surjan necesidades del servicio y simultaneidad de actividades se puedan ejercer funciones como Maestro de Ceremonia en eventos institucionales.
- **Comunicación interna y externa.** Para el adecuado uso de la información institucional por los medios de comunicación anteriormente descritos, la Universidad cuenta con un Manual de Comunicación Interna y Externa, el cual se encuentra debidamente descrito en el Mapa de procesos del Sistema de Gestión de Calidad disponible en el enlace que se presenta a continuación:  
<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/comunicacion%20institucional/Manuales/MCI.01.pdf>  
 Este manual tiene como objetivo, establecer las directrices y parámetros que permitan orientar y gestionar adecuadamente el accionar comunicativo e informativo de la Universidad Industrial de Santander con sus públicos internos y externos a través de los medios institucionales de comunicación masiva y las plataformas digitales.
- **Imagen corporativa.** Para garantizar el manejo adecuado de la imagen institucional, se cuenta con un Manual de Identidad Visual Corporativa disponible en el siguiente enlace:  
<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/identidadVisual/manualdeIdentidadVisualCompleo.pdf>

#### 4.5.5. Requisitos de graduación

Según lo establecido en los artículos 146, 147, y 148 del capítulo XI del Acuerdo 072 de 1982 del Consejo Superior, por el cual se aprueba el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander, y por el Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico, por el cual se aprueban los referentes institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos de la Universidad Industrial de Santander, para optar el título profesional de Ingeniero(a) de la Construcción, es necesario que el estudiante cumpla con los siguientes requisitos:

- Haber cursado y aprobado todas las actividades académicas exigibles en el Plan General de Estudios, que permitan completar el mínimo de créditos requeridos en el programa de la carrera.
- En concordancia con lo establecido en el Acuerdo del Consejo Académico No 023 del 25 de enero de 2022 en donde se plantea que, en los requisitos de graduación se pueden considerar esquemas en los cuales no sea obligatorio desarrollar un proyecto de grado y, en su lugar, reemplazarlo por experiencias de aprendizaje circunscritas a períodos académicos, se determina que, para el programa de Ingeniería de la Construcción, es requisito aprobar las actividades académicas de los Proyectos Integradores: i) Uso de materiales de construcción del nivel VI, ii) Construcciones y Montajes del nivel VII y iii) Construcción Integral del nivel VIII, del plan general de estudios.

- Para obtener el grado los estudiantes de programas de nivel profesional tendrán que haber alcanzado el nivel B1+ en inglés según el MCER.<sup>65</sup>

## 4.6. COMPONENTE PEDAGÓGICO

### 4.6.1 Descripción del modelo pedagógico y didáctico del programa académico, que conduce al logro de los resultados de aprendizaje

La Universidad Industrial de Santander fundamenta su quehacer en las cualidades humanas de quienes la integran, en la capacidad laboral de sus funcionarios, en la excelencia académica y educativa de los profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria; por esta razón el programa de Ingeniería de la Construcción, se fundamenta en los lineamientos establecidos en el Proyecto Educativo Institucional, el Modelo Pedagógico y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

#### - El Proyecto Institucional. (PI)

“Es la guía general del quehacer de la Universidad Industrial de Santander, y se materializa por medio de los planes de desarrollo institucional, los planes de gestión rectoral, las acciones de planificación que se desarrollan en la UIS y las diferentes formas de construcción de la memoria de la comunidad universitaria.”<sup>66</sup> Para el programa de Ingeniería de la Construcción, es relevante formar a los estudiantes basados en el cumplimiento de los valores y principios y desarrollar las actividades de formación integral de acuerdo con los enfoques estratégicos del Proyecto Institucional, los cuales se presentan a continuación:

- **Valores y principios del Proyecto Institucional.**

**Dignidad.** Consiste en el reconocimiento de cada individuo como ser único e insustituible en una comunidad; la dignidad se manifiesta en el respeto de la integridad de los seres vivos y de los derechos políticos, sociales y culturales del ser humano.

**Ética de la responsabilidad pública.** El ethos y la naturaleza de la UIS implican su compromiso para asumir las consecuencias que se derivan de las acciones y elecciones frente a lo público. Este principio exige que el medio universitario sea un escenario abierto y disponible al interés general; en este sentido, la UIS está comprometida con el desarrollo territorial, la inclusión social y la defensa de lo público.

**Legalidad y legitimidad.** La primera es entendida como el acto de regir el comportamiento institucional, y de cada uno de los miembros de la comunidad universitaria, de acuerdo con la normatividad estatal y sin menoscabo de la autonomía. Lo legítimo corresponde al reconocimiento, a la confianza y a la

---

<sup>65</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos. p.119.

<sup>66</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Proyecto Institucional, Acuerdo No 026 de 2018. p.17.

valoración social de que goza la institución por su quehacer en pos de alcanzar los fines y objetos misionales.

**Solidaridad, inclusión y equidad.** Los procesos académicos, investigativos, de proyección social y de extensión de la UIS se construyen sobre el apoyo recíproco, y están comprometidos con la atención de las necesidades de los diferentes grupos sociales, en especial de los más vulnerables. Los miembros de la comunidad universitaria actúan con humanismo ante las urgencias de la inclusión social y del acceso equitativo a la educación y a la calidad de vida.

**Actitud dialógica, tolerante y pluralista.** En la UIS se reconoce que el disenso es parte natural de la construcción de consensos basados en prácticas discursivas y argumentativas razonadas y razonables. Las relaciones comunicativas son pluralistas e inclusivas y se sostienen en el reconocimiento recíproco de los deberes y derechos de los interlocutores, quienes tienen la posibilidad de ampliar el horizonte de las propias convicciones.

**Protagonismo académico.** La visibilidad académica de la UIS se sostiene sobre la excelencia y la honestidad intelectual, derivadas del compromiso de la comunidad con las áreas de conocimiento, la curiosidad, la imaginación y el fortalecimiento y la creación de líneas de investigación; se respalda en la responsabilidad con los programas educativos pertinentes y en la colaboración interdisciplinaria para responder a problemas nacionales y retos globales.

**Eficiencia, transparencia y corresponsabilidad en la gestión de los recursos.** La Universidad Industrial de Santander siempre rinde a la sociedad cuentas acerca de las acciones que emprende y de sus resultados; propicia además el compromiso de los miembros que la constituyen y del entorno social con el manejo racional, ágil, oportuno, eficiente y transparente de los recursos públicos.

**Autonomía.** Consiste en la capacidad del actor social, sea particular o institucional, para decidir de manera libre y emancipada acerca de los propios fines sin perder de perspectiva la relación con la comunidad. La autonomía universitaria es un derecho constitucional que, en el orden de la legislación nacional, se concreta en la posibilidad y capacidad responsable de autorregulación y autodeterminación.

**Cuidado y defensa de lo público.** El medio universitario es un escenario público, abierto y disponible para el buen uso, el disfrute y el cuidado por parte de la sociedad. La UIS es un bien social y patrimonio cultural que, atendiendo a los fines misionales, integra ciudadanos comprometidos con el cumplimiento de los deberes y el goce de los derechos en ambientes de entendimiento y respeto.

**Sostenibilidad social y ambiental, construcción de paz y vivencia de los derechos humanos.** La UIS asume y desempeña un papel relevante en el fortalecimiento de una sociedad democrática, pacífica, comprometida con la vida y acorde con los derechos humanos y la sostenibilidad social y ambiental. Con ese fin garantiza

condiciones educativas para la construcción de una cultura de paz, el progreso, la cohesión social y la defensa de la dignidad humana.

**Autocuidado.** La UIS promueve una cultura del bienestar individual y social, del cuidado de sí y de los otros; esto significa que los miembros de la comunidad se autorregulan frente a los factores que afectan el desarrollo de las potencialidades y dimensiones del ser. El autocuidado es, así, la capacidad para decidir de manera respetuosa, libre y autónoma acerca de los propios fines en consonancia con los propósitos de la comunidad.

**Cultura de innovación.** La UIS es un escenario que propicia la creatividad, la experimentación e innovación a partir de la comprensión del acervo científico, tecnológico y cultural para la solución de retos y el incremento de las capacidades de la universidad como agente de transformación propia y de los territorios de influencia.

**Confianza e inteligencia colectiva.** La UIS se constituye como un espacio de reconocimiento mutuo en las relaciones intersubjetivas. Esto posibilita definir, elaborar e integrar propósitos, movilizar efectivamente el conocimiento y las competencias y abrir asertiva y creativamente y transdisciplinario, a fin de soportar la gestión institucional y la vida en comunidad y afrontar desafíos complejos.

**Cosmopolitismo y universalidad.** La coherencia de la institución con el sentido e historia de las universidades se manifiesta en el reconocimiento de la pertenencia de la institución, con sus particulares atributos, a la sociedad global e intercultural. La UIS es una comunidad que se construye permanentemente con una actitud de apertura al saber universal, al aporte y al intercambio investigativo, social y cultural.

**Libertad de cátedra y de aprendizaje.** El diseño y el desarrollo de experiencias de aprendizaje están sujetos a unos referentes establecidos de manera consensuada en los proyectos educativos institucionales. El quehacer educativo de la UIS se fundamenta en el diálogo, la investigación y valoración de formas de aprendizaje y de objetos de conocimiento, en el respeto a la dignidad de las personas y de la institución y en una actitud crítica y propositiva.

**Manejo responsable de la información y del conocimiento.** La UIS reconoce los principios inherentes a la ética de la información y la comunicación que exige honestidad, transparencia, pertinencia, suficiencia, veracidad y confiabilidad de las fuentes. Esto se relaciona de modo inherente con un gran sentido de responsabilidad frente a la preservación, divulgación y disposición del conocimiento.<sup>67</sup>

### **Enfoques estratégicos**

El Proyecto Institucional, aprobado por Acuerdo N.º 026 de 2018 de Consejo Superior, establece seis enfoques estratégicos que expresan el compromiso institucional con el cumplimiento de la misión

---

<sup>67</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 026 de 2018. Proyecto Institucional. p.33-36.

y la visión, con fundamento en la convergencia de los valores y principios que orientan el quehacer institucional<sup>68</sup>, como se relaciona en la figura 6.

Figura 6. Estructura del Proyecto Institucional.



Fuente: Universidad Industrial de Santander. Acuerdo del Consejo Superior N.º 26 de 2018.

- Enfoques estratégicos

1. **Formación Integral e Innovación Pedagógica**

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos.

2. **Investigación e innovación como ejes articuladores de las funciones misionales**

La UIS fomenta la investigación, la innovación y la gestión del conocimiento para contribuir al logro de altos niveles de desarrollo alcanzados con equidad, responsabilidad y justicia social. La investigación y la innovación son procesos mediante los cuales el conocimiento, como bien público, se ofrece a los miembros de la comunidad universitaria y a la sociedad, para fortalecer capacidades que posibilitan la formación integral y los procesos de extensión de la acción universitaria a escenarios nacionales e internacionales.

---

<sup>68</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Institucional 2019 – 2030, p.39  
Disponible en: [www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/PDI2019-2030.pdf](http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/PDI2019-2030.pdf)

### **3. Cohesión Social y Construcción de Comunidad**

La comunidad universitaria adquiere sentido real y simbólico en la medida en que cada uno de sus miembros se apropia de los fines explicitados en la misión institucional, los realiza de manera efectiva en las acciones cotidianas y construye un discurso y una acción política que le permite cuidar de sí mismo y transformar con responsabilidad el propio entorno social.

### **4. Diseño de soluciones compartidas para atender prioridades nacionales y retos globales**

En coherencia con el carácter público y el cumplimiento de la misión, la Universidad Industrial de Santander promueve espacios de interacción para el reconocimiento, el análisis y la solución de retos nacionales y locales. Al servicio de esto, proyecta los valores, los principios y las capacidades institucionales, fomentando el trabajo multidisciplinar y cooperativo.

### **5. Democratización del conocimiento para la transformación social y el logro del buen vivir con enfoque territorial**

Para el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad, la UIS tiene con la comunidad el compromiso de extender y maximizar el valor social y económico de la educación y la investigación a través de la transferencia de conocimiento, del talento y la tecnología a fin de elevar la calidad de la vida en el territorio. En este sentido, la UIS fomenta la construcción y consolidación de mecanismos que faciliten la democratización del conocimiento científico-tecnológico en el ámbito interno y en las relaciones con el mundo circundante.

### **6. Gestión Universitaria para la Excelencia Académica**

La comunidad universitaria compromete todos los procesos con la búsqueda responsable de la excelencia. Para esto, realiza permanentes autoevaluaciones académicas y administrativas con miras al mejoramiento continuo de los ámbitos de acción que constituyen la vida institucional.<sup>69</sup>

#### **- Modelo pedagógico institucional.**

El modelo pedagógico de la UIS, aprobado mediante Acuerdo del Consejo Académico No 233 de 2021, “es innovador y está centrado en el estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos.”<sup>70</sup>

Materializa las premisas curriculares que se han definido en un programa académico, y cumple con la función de orientar o enrutar las prácticas pedagógicas que emplean los diversos actores educativos

---

<sup>69</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan de Desarrollo Institucional 2019 – 2030, p.39 -62

Disponible en: [www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/PDI2019-2030.pdf](http://www.uis.edu.co/webUIS/es/administracion/rectoria/documentos/PDI2019-2030.pdf)

<sup>70</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

y demás dinámicas del funcionamiento del sistema curricular compuesto de tres ámbitos: macrocurricular, mesocurricular y microcurricular.

Para el programa de Ingeniería de la Construcción, el ámbito macrocurricular se organiza en las relaciones entre el sector externo y los ambientes de aprendizaje requerido para el desarrollo de su proceso formativo, generando que los estudiantes conozcan y participen de las políticas, programas y estrategias institucionales de formación integral.

En el ámbito mesocurricular, corresponde directamente al proyecto educativo del programa de Ingeniería de la Construcción, incluyendo el plan general de estudios, la secuenciación y gradación de ambientes y experiencias de aprendizaje, los enfoques teórico-disciplinares, los resultados de aprendizaje, los procesos de desarrollo de competencias, las estrategias didácticas y el sistema de evaluación de los resultados de aprendizaje y de la calidad en la oferta del programa académico.

El ámbito microcurricular, entendido como el punto de articulación entre la enseñanza y el aprendizaje, delimitado en la relación profesor-estudiante-objeto de conocimiento y comprendido por las actividades académicas propiamente dichas del plan general de estudios, los proyectos integradores, los núcleos temáticos, las cátedras magistrales, los programas de prácticas y las demás actividades de organización curricular.

En el programa de Ingeniería de la Construcción se desarrollarán prácticas pedagógicas acordes a los lineamientos del Modelo Pedagógico de la UIS, adaptando cada condición a las potencialidades del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Desde la correspondencia con este referente, surgen las razones que respaldan el acto de educar en el programa, las cuales se explicitan al describir las siguientes visiones:

- **Una visión no esencialista**, al asumir un papel protagónico en los cambios culturales que requiere la que será la comunidad de influencia del programa, desde el propósito de no solo transmitir cultura sino de llegar a aportar a su transformación. Así, desde el programa se buscará contribuir a: i) Atender los intereses y necesidades de los educandos para la creación de ambientes y experiencias de aprendizaje que potencien en ellos un desarrollo intelectual superior y la expresión de sus capacidades creativas y ii) La autonomía del aprendizaje y de la autogestión individual y colectiva, orientada por un ambiente motivante y un profesor que facilite el acceso a estructuras cognitivas de manera progresiva y secuencial, para así llegar a etapas de crecimiento intelectual, según las necesidades y condiciones de los estudiantes.<sup>71</sup>
- **Una visión perennialista**, en donde educar invite a comprender la verdad científica como una construcción temporal y multifactorial, dada la dinámica de los avances científicos y tecnológicos. En esta óptica, en los procesos formativos del programa: i) Se concebirá a los agentes educativos con capacidad para ser participantes activos en los cambios sociales, capaces de transformarse a sí mismos y hacerse responsables de crear soluciones a problemas que aquejan a la sociedad, desde un

---

<sup>71</sup> SACKER GARCÍA, J., & BERNAL MARTÍNEZ, M. P. (2013). Pedagogía desarrollista en la práctica del docente de Ciencias Económicas de la Universidad de la Costa. *Económicas*, 34(1):55-84.

programa que actuará como una comunidad democrática, promotora de cambios culturales, y que lucha por alcanzar mayores niveles de justicia social y ii) Se gestarán vínculos con perspectiva de país y de región, sobre los que se construyen relaciones permanentes y continuas.<sup>72</sup>

- **Una visión progresivista y de reconstrucción social**, las cuales basarán la oferta formativa del programa en una perspectiva pragmática enfocada a apoyar las transformaciones sociales en función de los momentos históricos de nación y la prospectiva regional en términos de desarrollo. Desde ello, la dinámica educativa del programa: i) Se centrará en el estudiante y el aprendizaje, para la realización de los cambios sociales que permitan incidir en la construcción de un horizonte de futuro inclusivo, multicultural, global y sostenible, a través de la formación para la innovación y ii) Se apoyará en una docencia con crítica sobre el currículo, lo cual facilitará un quehacer que permita el desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas<sup>73</sup>.

En el Programa de Ingeniería de la Construcción, a nivel microcurricular, el Modelo Pedagógico Institucional, centra su enseñanza en un enfoque constructivista, en donde se considera el conocimiento no como algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino algo que cada individuo consolida, a partir de la comprensión de los conceptos, la construcción de significados y la atribución de sentido. En este enfoque, el profesor es un aprendiz más experimentado, y los estudiantes son agentes activos de su propio aprendizaje, quienes con el apoyo del experto mediador reducen las brechas entre lo que sabe y lo que requiere saber, lo que sabe hacer y lo que debe saber hacer y lo que debe ser, como persona y como profesional. Por lo anterior, los roles que se establecen para cada uno de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje son:

El del profesor, se centra en crear ambientes y experiencias de aprendizaje con la intención de mediar en el proceso formativo, orientado hacia la construcción del conocimiento, hacia el descubrimiento, o hacia la comprensión y aplicación del mismo. Los profesores siguen siendo expertos disciplinares que diseñan y administran los ambientes de aprendizaje de los estudiantes, vinculando los resultados de aprendizaje esperados al desarrollo de competencias genéricas, ciudadanas y específicas requeridas para resolver situaciones y afrontar retos, o diseñar proyectos en el ámbito del ejercicio de la profesión. Finalmente, evalúa de manera permanente la comprensión y razonamiento de los estudiantes respecto a los resultados de aprendizaje esperados, y compila evidencia que le permita realimentar eficaz y oportunamente el proceso.

El estudiante asume su papel en el proceso formativo con disposición a la indagación, la acción, la experimentación y el análisis crítico de las ideas, como medios para la construcción del saber. Por lo tanto, genera preguntas respecto de los fenómenos de su interés, aprovecha el conocimiento experto de sus profesores para planear cómo llegar a las respuestas, colabora con sus compañeros en la ejecución de planes, aborda diferentes fuentes de información, confronta hechos y conceptos interdisciplinariamente, toma riesgos responsables y explora múltiples puntos de vista sobre fenómenos que indaga, reflexiona sistemáticamente acerca del contexto en el que se observan los

---

<sup>72</sup> RESTREPO, M. L. M. (2011). Perspectivas teóricas para abordar la nación y el nacionalismo. *Papel político*, 16(2), 567-595.

<sup>73</sup> RIVERA, GUTIERREZ-SALDIVIA & HENRÍQUEZ-ALVEAR (2020). Representaciones sociales del currículum escolar en contextos de diversidad cultural: alcances para una educación contextualizada. *Espacios*, 41(13).

fenómenos, monitorea su propio proceso de aprendizaje, y propone formas de transferir el conocimiento alcanzado a la solución de problemas comunes a diversos grupos humanos, con visión sostenible, integridad académica y acción reflexiva<sup>74</sup>.

El programa de Ingeniería de la Construcción, es un conjunto organizado de actividades académicas, distribuidas en ocho niveles, cada uno con una duración de 16 semanas de clase. La ubicación del contenido del programa en cada uno de los niveles, responde a una secuencia lógica de las experiencias, las cuales se desarrollan en adecuados ambientes de enseñanza y cuentan con recursos suficientes para el aprendizaje, además tienen como fin, cooperar en el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes del programa, las cuales se encuentran descritas en forma detallada en el contenido programático de cada actividad académica, las cuales se encuentran en el anexo B del presente documento.

El desarrollo del proceso formativo basado en competencias, permite observar cuidadosamente los conocimientos, destrezas, actitudes y procesos de razonamiento que utilizan los estudiantes para proponer soluciones, respecto de unos estándares de desempeño definidos y poder realizar el monitoreo permanente al cumplimiento de los indicadores de aprendizaje de cada actividad académica y los resultados de aprendizaje del programa académico.

Para garantizar un aprendizaje significativo y disponible para la interacción con conocimientos de otros campos del saber, es decir, un aprendizaje basado en la comprensión, sustentado en una enseñanza para la comprensión, el programa de Ingeniería de la Construcción, incorpora las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje:

**Estrategias de enseñanza y aprendizaje.** El programa de Ingeniería de la Construcción incorpora en su plan general de estudios varias estrategias didácticas, con las cuales se busca desarrollar o fortalecer las competencias a nivel profesional y personal, se propone una estrategia didáctica en particular para cada actividad académica, la cual se encuentra relacionada en los respectivos formatos del contenido curricular. Se describen a continuación cada una de las estas estrategias didácticas:

#### **Estrategias Didácticas.**

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP).** “Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje.”<sup>75</sup>

Para el uso de la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje en el programa de Ingeniería de la Construcción, se implementará a través de momentos como son: comprensión del problema, relación de los elementos del problema, propuesta de plan para la solución del

---

<sup>74</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

<sup>75</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: El Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, México.

problema, ejecución del plan de solución y realización de una actividad metacognitiva sobre el proceso seguido en la solución<sup>76</sup>

Las actividades académicas del plan general de estudios que incorporan la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas son: Química para Ingeniería, Cálculo de funciones en una variable, Cálculo de funciones en varias variables, Dibujo Paramétrico, Mecánica, Laboratorio de Mecánica, Electromagnetismo, Laboratorio de Electromagnetismo, Fundamentos de Analítica de Datos, Estadística Descriptiva, Topografía, Costos y presupuestos de obras.

- **Aprendizaje basado en proyectos.** “El método de proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase.

El método de proyectos busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.”<sup>77</sup>

“Entre los lineamientos para la implementación de la estrategia del aprendizaje basado en proyectos están, el planteamiento e identificación del problema, la definición y análisis de la tarea, la búsqueda de información, el diseño de posibles soluciones y elección de la más adecuada, la elaboración de la solución planteada, la elaboración de la memoria, la evaluación del proceso seguido y del trabajo realizado.”<sup>78</sup>

Las actividades académicas del plan general de estudios que incorporan la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos son: Introducción al Álgebra Lineal, Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador, Simulación computarizada de obras, Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción, Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes, Proyecto Integrador III: Construcción Integral, Construcción sostenible y las electivas de Proyectos de ingeniería, Planeación territorial sostenible, Laboratorio de tierra e Informática aplicada.

- **Método del caso.** “Consiste en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas diversas de la vida real para que se estudien y analicen. De esta manera, se pretende entrenar a los alumnos en la generación de soluciones.

Específicamente, un caso es una relación escrita que describe una situación acaecida en la vida de una persona, familia, grupo o empresa. Su aplicación como estrategia o técnica de aprendizaje, como se apuntó previamente, entrena a los alumnos en la elaboración de soluciones

---

<sup>76</sup> CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia, PÉREZ ANGULO, Martha Ilce, ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. CEDEDUIS, División de Publicaciones UIS, 2009. p. 127,128.

<sup>77</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: El Aprendizaje de proyectos como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, México

<sup>78</sup> CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia, PÉREZ ANGULO, Martha Ilce, ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. CEDEDUIS, División de Publicaciones UIS, 2009. p. 187,188.

válidas para los posibles problemas de carácter complejo que se presenten en la realidad futura.”<sup>79</sup>

Las etapas que se seguirán en las actividades académicas que contienen esta estrategia se enmarcan en preparación, aplicación de la estrategia y evaluación.<sup>80</sup>

Las actividades académicas del plan general de estudios que incorporan la estrategia del Método del caso son: Seguridad y salud en el trabajo, Ciudades y comunidades sostenibles.

- **Trabajo colaborativo (AC).** “El aprendizaje colaborativo es una estrategia para socializar el conocimiento, favorecer el aprendizaje mutuo y posibilitar el aprender a convivir puesto que, hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidades, pues permite descubrir el valor de trabajar juntos, privilegia entre los estudiantes el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la habilidad de tomar decisiones, la autonomía y la autorregulación. Propone una manera distinta de organizar lo que sucede en el aula e implica agrupar a los estudiantes en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada uno de estos con la colaboración de los demás miembros del equipo.”<sup>81</sup>

Entre los principios básicos para que una actividad de formación de aprendizaje en grupo pueda considerarse como actividad de aprendizaje colaborativo, están: interdependencia positiva, la responsabilidad individual y personal, la interacción promotora cara a cara, las habilidades interpersonales y de grupo y el procesamiento grupal.<sup>82</sup>

Las actividades académicas del plan general de estudios que incorporan la estrategia de Trabajo colaborativo son: Introducción a la Ingeniería de la Construcción, Cátedra UIS, Inglés I, Inglés II, Inglés III, Inglés IV, Cultura física y deportiva, Construcción de cimientos, Construcción de estructuras, Construcciones hidráulicas, Construcciones viales, Construcciones sanitarias, Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones, Construcción de elementos no estructurales y Dirección de obras

- **Aprendizaje basado en investigación (ABI).** “Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) es un enfoque didáctico que permite hacer uso de estrategias de aprendizaje activo para desarrollar en el estudiante competencias que le permitan realizar una investigación creativa en el mundo del conocimiento.”<sup>83</sup>

---

<sup>79</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: El estudio de casos como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, México.

<sup>80</sup> CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia, PÉREZ ANGULO Martha Ilce, ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. CEDEDUIS, División de Publicaciones UIS, 2009. p. 139.

<sup>81</sup> AGUILAR Y Otros. Aula Virtual: Una alternativa en educación superior. Bucaramanga. Ediciones UIS.2003. p.52, citado por CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia, PÉREZ ANGULO Martha Ilce, ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. CEDEDUIS, División de Publicaciones UIS, 2009. p. 87.

<sup>82</sup> CORREDOR MONTAGUT, Martha Vitalia, PÉREZ ANGULO Martha Ilce, ARBELÁEZ LÓPEZ, Ruby. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. CEDEDUIS, División de Publicaciones UIS, 2009. p. 92-96.

<sup>83</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. Aprendizaje Basado en la Investigación: Técnicas Didácticas. Dirección de Investigación e Innovación Educativa. México. p. 2.

Las actividades académicas del plan general de estudios que incorporan la estrategia de Aprendizaje Basado en Investigación son: Materiales de construcción I, Materiales de construcción II y Resistencia de materiales de construcción

### Técnicas Didácticas.

En cada actividad académica del plan general de estudios, se proponen diferentes técnicas didácticas, que “Son procedimientos de menor alcance que las estrategias didácticas, dado que se utilizan en períodos cortos (parte de una actividad académica, unidad de aprendizaje, etc.); cuyo foco es orientar específicamente una parte del aprendizaje, desde una lógica con base psicológica, aportando así al desarrollo de competencias”<sup>84</sup>, las técnicas didácticas a utilizar en el programa de Ingeniería de la Construcción se describen a continuación:

- **Clase Expositiva.** “Técnica que implica la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Esta técnica se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del docente de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.”<sup>85</sup>
- **Debate (DBT).** Es una técnica “para desarrollar la expresión oral, que promueve la reflexión y la argumentación, puesto que induce a los estudiantes a adoptar una posición y defenderla. Se favorece la participación de todos los estudiantes. Desarrolla habilidades de comunicación (argumentación, escucha activa) y valores tales como el respeto”<sup>86</sup>
- **Clase Invertida (CI).** “Técnica que invierte la clase tradicional. Las actividades prácticas que implican la movilización de aprendizajes se realizan en el aula con la guía del docente y la presentación de los conceptos, se deja como tarea previa a realizar fuera del aula, donde los estudiantes de manera autónoma revisan el material facilitado de manera previa a la asistencia de la clase”<sup>87</sup>
- **Salida a Terreno/Trabajo De Campo (ST-TDC).** Esta técnica se refiere a las pasantías, visitas y prácticas en terreno que permiten a los estudiantes llevar a cabo experiencias de observación y/o aplicación, como apoyo al desarrollo de los aprendizajes de una actividad académica.
- **Demostración (DMT).** “Es una técnica didáctica a través de la cual se explica un proceso o procedimiento y se muestra evidencia de cómo funciona o cómo se opera. La demostración es

---

<sup>84</sup> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE. Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.7

<sup>85</sup> MIGUEL DÍAZ, Mario de. Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. 2006. p.84, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.9

<sup>86</sup> CENTRO DE INNOVACIÓN METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA [CIMET]2012, p. 61, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.12

<sup>87</sup> BERGMANN, J. y SAMS, A. Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar. España: Ediciones SM, 2014, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.16

una técnica tanto visual como verbal; su objeto es una información, un conocimiento o una técnica.”<sup>88</sup>

- **Simulación (SIM).** “Técnica que consiste en la representación espontánea o preparada de una situación real o hipotética para demostrar un procedimiento, problema o información relevante para los aprendizajes del curso.”<sup>89</sup>
- **Juego De Roles (JR).** “Técnica donde el estudiante actúa en un entorno simulado para practicar y desarrollar capacidades de acción y decisión en situaciones de la vida real. Suele parecer que se está jugando, sin embargo, se reacciona frente a situaciones que tienen elementos fundamentales de la realidad. Se concibe como una variante del modelo de simulaciones educativas, donde los estudiantes deben aplicar y desarrollar ciertos comportamientos o actitudes propias de los roles profesionales asignados.”<sup>90</sup>
- **Prácticas de laboratorio/Taller (PLT).** Técnica que involucra actividades prácticas variadas que favorecen el aprendizaje experiencial y la reflexión, y en las que generalmente participan grupos reducidos de estudiantes. Estas comprenden la realización de aplicaciones, la observación de situaciones y fenómenos propios de cada disciplina; la reflexión en torno a problemáticas, la realización de objetos, entre otras. Para su implementación se consideran espacios específicamente equipados tales como laboratorios científicos y laboratorios de computación, sala espejo, salas con equipamiento específico según la especialidad (mecánica, electricidad, construcción, etc.), o bien salas de clases estructuradas de manera no tradicional que favorecen el trabajo en grupos pequeños.
- **Aprendizaje cooperativo.** Es una metodología que permite a los profesores agrupar a los estudiantes para impactar de forma positiva. Este método permite que los estudiantes mejoren la atención y la adquisición de conocimientos. El objetivo de esta metodología es que cada miembro de un grupo establecido realice con éxito sus tareas

Las técnicas didácticas de cada actividad académica se encuentran detalladas en el Anexo B, del presente documento.

#### 4.6.2 Descripción de los componentes pedagógicos, en consideración a la diversidad cultural, social y tecnológica de los estudiantes.

Para favorecer la interacción entre estudiantes y profesores en el desarrollo de las actividades académicas teniendo en cuenta las diversidades culturales, sociales y tecnológicas, los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, tienen el derecho de pertenecer, disfrutar y participar en los siguientes programas institucionales:

---

<sup>88</sup> MORA MORA, Julia. La demostración. 1983, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.23.

<sup>89</sup> RODRÍGUEZ CRUZ, Reyna Lilia. Compendio de estrategias bajo el enfoque por competencias. 2007, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.27

<sup>90</sup> SCHIEFELBEIN, Ernesto. y FLECHSIG, Karl-Heinz. Veinte modelos didácticos para América Latina. 2003, citado por Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile. Manual de Técnicas Didácticas: Orientaciones para su selección. Santiago, Chile: Ediciones INACAP. 2018. p.30

**La política de culturas UIS:** El quehacer cultural en la Universidad Industrial de Santander, se define en la política de culturas aprobada mediante Acuerdo del Consejo Superior No 017 de 2021, como un conjunto de procesos, actividades y acciones dirigidas a estimular, preservar, fomentar y difundir las culturas de la comunidad universitaria. La política tiene como fin “crear las condiciones para fortalecer las culturas, la identidad UIS, la diversidad de expresiones y voces de los agentes institucionales; estimular el quehacer cultural y la salvaguarda, la protección, la recuperación, la conservación, la sostenibilidad y la divulgación del patrimonio cultural y de las memorias; y crear el marco general que oriente la planeación, la gestión, la infraestructura y la financiación de las acciones culturales que se desarrollan en la Universidad.”<sup>91</sup>

**Monitoreo y acompañamiento estudiantil.** Se realiza en la Universidad industrial de Santander, a través del Sistema de Apoyo a la Excelencia Académica de los Estudiantes de la UIS – SEA, el cual contempla programas y estrategias desarrolladas por diferentes unidades académicas y lideradas por la Vicerrectoría Académica, en donde el estudiante es el protagonista, este Sistema tiene una concepción integral porque aborda diferentes dimensiones y reconoce que el rendimiento académico de los estudiantes está influenciado por una multiplicidad de variables sociales, económicas, académicas, cognitivas y de salud, lo cual implica llevar a cabo estrategias de acompañamiento multidimensionales.

Los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, pueden revisar en forma detallada a través de la cartilla del Sistema de Apoyo a la Excelencia Académica (SEA)<sup>92</sup>, y vincularse según cada caso particular a cada uno de los programas que se presentan a continuación:

- Programa ASAE: Programa que brinda acompañamiento a los estudiantes, en las actividades académicas del área de matemáticas mediante tutorías y monitorías.
- Programa MIDAS: Programa que ofrece a los estudiantes de Ingeniería y Ciencias tutorías y monitorías en las actividades académicas del ciclo básico.
- Programa FPC: El programa de Fortalecimiento Pedagógico Cognitivo ofrece diagnóstico, orientación y acompañamiento psicopedagógico para hacer más eficiente el proceso de aprendizaje del estudiante.
- Programa MANSA: Es un programa de mantenimiento de la Salud, cuyo propósito es cuidar de manera prospectiva la salud en todos los estudiantes que ingresan a la UIS, con énfasis en la detección temprana de factores de riesgo y patologías establecidas mediante un enfoque biopsicosocial, para fomentar en ellos el autocuidado y la cultura de la prevención y el tratamiento oportuno de los problemas de salud.

**Educación inclusiva.** La Universidad Industrial de Santander aprueba por medio del acuerdo No. 032 de 2019 del Consejo Superior, la “Política de educación inclusiva para los aspirantes, estudiantes, y graduados”, la cual tiene un carácter transversal e integral en todos los procesos de la universidad, especialmente en los misionales como son la docencia, la investigación, y la extensión, así como en la gestión administrativa, el bienestar y el desarrollo humano.

---

<sup>91</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 017 de 2021. Disponible en: <https://bit.ly/34oK8yF>

<sup>92</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Cartilla Sistema de Apoyo a la Excelencia Académica (SEA). Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/estudiantes/excelenciaAcademica/Cartilla%20SEA.pdf>

El propósito fundamental de esta política es orientar, en un horizonte gradual y a largo plazo, el actuar institucional hacia la detección, análisis y eliminación de las barreras para el aprendizaje y la participación de las comunidades objeto de esta. Entre los grupos priorizados para la implementación de la educación superior inclusiva, están entre otros: las personas con discapacidad; grupos étnicos (indígenas, comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, pueblo rom o gitano); población víctima del conflicto armado en Colombia; mujeres víctimas y víctimas de minas antipersonales - map, de municiones sin explotar- muse y de artefactos explosivos improvisados; población desmovilizada y desvinculada del conflicto armado; población habitante de frontera y cualquier otro grupo de personas discriminadas o marginadas que demandan especial protección del Estado por su condición económica, física o mental o se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta, en los términos previstos en el artículo 13 de la Constitución Política de Colombia y el ordenamiento jurídico general.

**Aprendizaje asistido por nuevas tecnologías.** Para fortalecer los procesos de formación dentro de la universidad lo relacionado con la enseñanza y aprendizaje, como se mencionó anteriormente, la UIS cuenta con la “Política de apoyo a la formación mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación” denominada TIC-UIS. Entre los propósitos de esta política están los siguientes:

- a. Lograr la apropiación del uso de las TIC en la totalidad de la población estudiantil y profesoral.
- b. Contar con una infraestructura tecnológica vigente, suficiente y con altos niveles de disponibilidad para soportar la estrategia del uso de TIC en procesos de formación.
- c. Articular, fortalecer y crear nuevas iniciativas para generalizar el uso de las TIC como elemento de apoyo a los procesos de formación y un medio para el desarrollo de innovaciones pedagógicas.
- d. Consolidar un conjunto de estrategias pedagógicas soportadas en las TIC que contribuya al mejoramiento de la calidad de los procesos de formación en todos los niveles y modalidades.

Para tal fin, el programa de Ingeniería de la Construcción, cuenta con la infraestructura tecnológica y de conectividad disponible en la sede UIS Socorro, (ver apartado 9.1.2 Recursos informáticos y de interconectividad, de este documento) para que sus estudiantes, profesores y funcionarios accedan a estos servicios ya sea a través de medio físicos o digitales como lo son: laboratorios de informática con sus respectivos equipos de cómputo, herramientas TIC, software especializado, aulas y objetos virtuales de aprendizaje, equipos audiovisuales, consultas de libros digitales, bases de datos bibliográficas, y acceso libre de conexión a internet en los campus universitarios para consulta de fuentes de información desde cualquier dispositivo TIC.

#### **4.6.3 Recurso humano que apoya el componente pedagógico y permite el aprendizaje activo de los estudiantes en su proceso formativo**

El proceso formativo del programa de Ingeniería de la Construcción será apoyado principalmente, por los profesores del programa, tanto cátedra como profesores ocasionales de sede regional, quienes, desde su formación académica y pedagógica, su experiencia profesional y su experiencia docente, orientarán las diferentes actividades académicas y acompañamiento del proceso formativo de los estudiantes. Además, el proceso formativo también se apoyará por auxiliares docentes, de investigación, de extensión, administrativos y especiales, los cuales son reglamentados según el Acuerdo No. 020 de 2014 del Consejo Superior, y se definen así:

**Auxiliar docente:** Estudiantes con excelente desempeño que tendrán como propósito colaborar con el profesor en la organización y desarrollo de actividades académicas, eventos académicos, y en la corrección de informes y trabajos, además de ofrecer asesoría, complementación, tutoría y orientación a estudiantes en programas y actividades que hagan parte del Modelo Pedagógico Institucional.

**Auxiliar de investigación:** Estudiantes con excelente desempeño que colaborarán con el profesor-investigador en búsquedas bibliográficas, recolección y procesamiento de información, organización de eventos científicos, realización de ensayos y experimentos y en la elaboración de prototipos y de material audiovisual. Entre sus compromisos además están los de ofrecer asesoría, complementación y orientación a estudiantes, de acuerdo con la guía del profesor.

**Auxiliar administrativo:** Estudiantes que a través de su auxiliatura servirán de apoyo al funcionamiento eficiente de la unidad académica o administrativa, de acuerdo con la guía del decano de facultad, director o jefe de la unidad académica o administrativa.

El proceso formativo del programa de Ingeniería de la Construcción, también se apoyará con lo reglamentado en el Acuerdo No 018 de 2014 del Consejo Superior, en el cual se establece la política y se definen los principios orientadores para contribuir a la excelencia académica de los estudiantes de pregrado de la Universidad Industrial de Santander, creando el Sistema de Excelencia Académica (SEA), dentro del cual se encuentra el programa MIDAS – (Modelo de intervención integral para disminuir la deserción y la retención académica en estudiantes de primer semestre de la UIS).

**Tutor programa MIDAS:** Es un estudiante de alto desempeño académico que puede aportar al proceso formativo de estudiantes del programa a través de tutorías para actividades académicas que tengan un bajo rendimiento académico.

#### **4.6.4 Ambientes de aprendizaje físicos y virtuales, herramientas tecnológicas y estrategias de interacción, en el marco del modelo o modelos pedagógicos y didácticos del programa académico**

**Ambientes de aprendizaje físicos.** El programa de Ingeniería de la Construcción, desarrollará sus actividades académicas, en el campus Convento y campus Bicentenario de la Sede de la Universidad Industrial de Santander Socorro, los cuales cuentan con infraestructura física dotada de aulas para la docencia, laboratorios, espacios para investigación, escenarios deportivos, biblioteca y administración. Los detalles de estos ambientes de aprendizaje físico se presentan en el apartado 10 Infraestructura física y tecnológica, del presente documento.

**Ambientes de aprendizaje virtuales y herramientas tecnológicas.** La Universidad Industrial de Santander, mediante el Acuerdo del Consejo Superior No. 51 de 2009, aprueba la Política de apoyo a la formación mediante las tecnologías de la información y comunicación, TIC, en la cual se define que la Universidad “debe incorporar las TIC a los procesos de formación como estrategia para mejorar su calidad, favorecer la innovación y la aplicación de un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante”<sup>93</sup>. Dentro de las estrategias para dar cumplimiento a esta política, la Institución ha

---

<sup>93</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No. 51 de 2009.

incorporado herramientas para garantizar que la comunidad académica pueda hacer uso de ambientes virtuales de aprendizaje mediante la plataforma Moodle y herramientas como Microsoft Teams y Zoom. El uso de herramientas de apoyo adicionales está sujeto a criterio del profesor que orienta la respectiva actividad académica.

Adicionalmente, la sede UIS socorro cuenta con una infraestructura tecnológica apropiada para soportar del uso de TIC en procesos de formación, que se encuentran detalladas en el apartado 9.1.1.2 Recursos informáticos y de interconectividad, de este documento.

**Estrategias de interacción.** Las siguientes son las estrategias de interacción entre estudiantes, profesores y externos, dispuestas por el programa:

- Actividades académicas curriculares, en las cuales están establecidas las horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor, espacio en el cual se busca el desarrollo por parte de los estudiantes de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.
- Actividades académicas extracurriculares, como foros, seminarios, conferencias, charlas y coloquios, que propenden por generar espacios de discusión y análisis a problemática del sector de la construcción.
- Espacios de interacción entre estudiantes, generados desde los grupos de estudio, preparación de clases, horas de consulta, tutorías, entre otros, donde se espera fortalecer las habilidades actitudinales, su capacidad de análisis crítico y de argumentación.
- Actividades académicas o investigativas en espacios externos de la Universidad, como congresos, eventos, pasantías o espacios de análisis y discusión en los cuales participen los profesores y estudiantes del programa.

#### **4.7 COMPONENTE DE INTERACCIÓN**

El programa de Ingeniería de la Construcción, como parte de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la unidad académico administrativa del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, dispondrá de espacios, estrategias y actividades académicas, docentes, formativas, científicas, culturales, sociales, ambientales, tecnológicas y de extensión, que facilitarán la incorporación de las dinámicas del entorno local, regional, nacional o global al proceso formativo del programa, las cuales se concretan a través de las acciones que se describen a continuación:

##### **4.7.1 Forma en la cual se evidencia la articulación de los componentes de interacción con el proceso formativo**

La interacción de los agentes educativos del programa con los contextos locales, regionales y globales, se posicionará como una importante condición de calidad, para lo cual propone, a través de lo descrito en los referentes institucionales, el establecimiento de vínculos para contribuir con soluciones sobre problemas de la comunidad, desde la creación de escenarios o dinámicas de interacción que estarán en armonía con los denominados proyectos integradores. Esta apuesta se

fundamentará desde el comprender que, desde la cotidianidad y lo situado<sup>94</sup>, surgen distintas formas de conocimiento y de cultura, de las cuales emergen problemáticas cuya solución puede surgir del desarrollo de las funciones misionales y, en especial, de la interacción academia-comunidad, en el contexto de procesos formativos problematizadores y comprometidos con el desarrollo.

Esta interacción tendrá como horizonte: i) La creación y fortalecimiento de vínculos entre la institución y los diversos actores en pro de la armonización del programa con los contextos locales, regionales y globales; ii) El desarrollo de habilidades en estudiantes y profesores para interrelacionarse y iii) Condiciones que favorezcan la internacionalización del currículo y el desarrollo de una segunda lengua.

En el programa de Ingeniería de la Construcción, los espacios, las estrategias y las actividades (docentes, formativas, científicas, culturales, sociales, ambientales, tecnológicas y de extensión) que facilitarán las experiencias de interacción, se evidenciarán a través de aspectos como: i) La propuesta curricular se ajustará a las particularidades de los entornos, instituciones y colectivos donde se aplicará, es decir, bajo la lógica de lo local, lo situacional, lo adaptativo<sup>95</sup>, es decir, desde la óptica de la vinculación entre la propuesta curricular y las características del entorno físico, biológico y humano en el que éste se implementará; ii) Se trabajará con una visión de la educación y de la función del programa, en respeto con la diversidad, esta última como uno de los elementos importantes en el desarrollo de las experiencias formativas<sup>96</sup>; iii) La contextualización del currículo del programa se pondrá en práctica desde las perspectivas de la sinergia entre contexto y la didáctica.

Con base en lo anterior, el programa de Ingeniería de la Construcción, ante la meta de contribuir a desarrollar habilidades para que los agentes educativos se interrelacionen con contextos locales, regionales y globales, dispondrá de las siguientes estrategias:

- **Oferta y participación en el desarrollo de actividades académicas electivas.** Son aquellas actividades académicas que el estudiante puede seleccionar de la oferta que hace la universidad a través del programa al que pertenece, o de programas diferentes, con la finalidad de ofrecer una formación flexible, integral y transdisciplinar<sup>97</sup>.
- **Visitas a empresas del sector de la construcción.** En estas visitas empresariales, se espera le otorguen al estudiante la oportunidad de relacionarse con entornos reales para el afianzamiento de su futuro ejercicio profesional, aplicar e intercambiar sus conocimientos de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria como también de identificar las potencialidades del sector y posibles alternativas de solución a las problemáticas que en su momento vaya evidenciando.
- **Salidas de Campo:** Se contempla para diferentes actividades académicas, que los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, tengan salidas de campo con el fin de realizar visitas a edificaciones, obras de infraestructura y proyectos constructivos en desarrollo, con el fin de

---

<sup>94</sup> PÁRAMO, P. y otros. ¿Dónde ocurre el aprendizaje? *Psicogente*, 2015. 18(34), 320-335. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-01372015000200007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-01372015000200007)

<sup>95</sup> ZABALZA, M. B. Territorio, cultura y contextualización curricular. *Interacções*, 2012. 8(22).

<sup>96</sup> CANO, C., y LONDOÑO, M. Formación Docente para la Atención a la Diversidad en el Aula. *Conocimiento, investigación y educación Cie*, 2020. 2(4), 25-32.

<sup>97</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos. p.78.

afianzar sus conocimientos teniendo un contacto directo y real con el entorno y contexto del sector de la construcción. Las actividades académicas donde se contemplan salidas de campo son: Ingeniería de la Construcción, Materiales de Construcción I, Materiales de Construcción II, Seguridad y salud en el trabajo, Resistencia de materiales de Construcción, Construcción de Cimientos, Construcción de estructuras, Construcciones Hidráulicas, Construcciones viales, Construcción de elementos no estructurales y Construcción sostenible.

#### 4.7.2 Actores, el contexto social, ambiental, tecnológico y cultural y las dinámicas para interactuar y establecer relaciones recíprocas

Entre los actores y los contextos participantes, existirá una armonización, es decir, integración y relacionamiento, en donde confluirán roles e instancias como las siguientes:

- **Agentes educativos:** Corresponderá a la población administrativa, docente y estudiantil del programa y, de manera, tangencial, los integrantes de la comunidad del área de influencia del programa.
- **Contexto social:** Hará referencia al espacio dentro de la sociedad que el programa ocupará, es decir, se tendrá en cuenta las situaciones de tipo social en las que se desarrollará y condicionará la presencia del programa. Es la configuración de la sociedad en el momento histórico en el que el programa y sus agentes educativos operen. Por excelencia, el contexto social pertenecerá a las provincias Comunera, Guanentá y de Vélez, del departamento de Santander en Colombia.
- **Contexto ambiental:** Se tendrá en cuenta el ambiente, desde una apuesta transversal sobre “Educación Ambiental” y “Educación para el Desarrollo Sostenible”. Esto, como un medio efectivo para contribuir a concienciar a los agentes educativos del programa, en especial estudiantes, sobre la necesidad de preservar el ambiente con miras a aportar al logro de una mejor calidad de vida en las generaciones del presente y futuro<sup>98</sup>.
- **Contexto cultural:** En el desarrollo del programa, la cultura y el arte estarán presentes en los procesos formativos, como una estrategia más para contribuir con el desarrollo integral, aspecto que permitirá, a su vez, promover el desarrollo de habilidades, pensamientos y creatividad.

#### 4.7.3 Forma en la cual el programa desarrollará las condiciones para que sus estudiantes y profesores puedan interactuar en contextos sincrónicos y asincrónicos:

En el desarrollo de las actividades académicas del programa de Ingeniería de la Construcción, se pueden encontrar momentos en los que la interacción entre el profesor y el estudiante coinciden en el mismo tiempo pudiendo o no encontrarse en el mismo espacio, a esta interacción se denomina sincrónica, en contraposición cuando estas interacciones no coinciden en el tiempo y se comunican a través de alguna tecnología, se denomina asincrónicas<sup>99</sup>, con base en la disposición de recursos tecnológicos de información y comunicación internos y externos, la institución y el programa, establecerán las condiciones para que los vínculos entre agentes educativos se vivan en contextos de carácter sincrónico y asincrónico, la forma en la cual se desarrollan estas formas de interacción en el programa, se describen a continuación:

---

<sup>98</sup> SIERRA, C. A. S., BUSTAMANTE, E. M. G., & MORALES, J. D. C. J. La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 2016. 18(2), 266-281.

<sup>99</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos

- **Espacio de interacción físico:** Son encuentros entre los estudiantes y el profesor, desarrollados en tiempo real, ya sea en un aula de clases o en un laboratorio del Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro o en un espacio físico diferente, que puede estar ubicado fuera de la institución, como, por ejemplo, visitas a obras de construcción que se estén realizando en el área de influencia del programa, visitas a empresas vinculadas directa o indirectamente con el sector de la construcción o prácticas académicas en ambientes externos con las condiciones adecuadas para el aprendizaje interactivo.
- **Espacio de interacción en línea:** Son encuentros entre los estudiantes y el profesor, desarrollados en tiempo real, pero no suceden en un espacio físico como en la descripción anterior, sino que se dan a través de tecnologías de información y comunicación, generalmente mediante plataformas tipo Microsoft Teams, Zoom, Google Classroom, Google Meet, Facebook, entre otras.
- **Espacio de interacción asincrónicas:** Estarán suscitadas en el marco de las actividades educativas, diseñadas a través del desarrollo de ambientes de aprendizaje colaborativo, en donde estudiantes pueden encontrar gran cantidad de cursos virtuales de aprendizaje, creados por los profesores según las necesidades de la actividad académica y respaldadas con herramientas escritas y audiovisuales, disponibles según los cronogramas preestablecidos. La plataforma utilizada con mayor frecuencia en la Universidad por ser con código abierto y que por su flexibilidad en el uso, permite mejores oportunidades para su adecuación es Moodle.

#### **4.7.4 Actividades académicas, docentes, formativas, científicas, culturales y de extensión que se proyectan implementar**

El programa de Ingeniería de la Construcción, incorpora los lineamientos, normas y estrategias definidos por la Universidad, con el propósito de generar escenarios para la interacción internacional, de estudiantes y docentes. A continuación, (numerales 4.7.4.1, 4.7.4.2, 4.7.4.3 y 4.7.4.4) se relacionan las estrategias propuestas en el programa de Ingeniería de la Construcción.

##### **4.7.4.1 Contenido curricular que favorece la comprensión de las dinámicas globales y que propician las competencias inter y multiculturales**

El contenido curricular que favorece la comprensión de las dinámicas globales y que propician las competencias inter y multiculturales en el plan de estudios del programa, está contemplados en las siguientes actividades académicas: Cultura Física y Deportiva, Cátedra UIS, actividades de lengua extranjera, Electiva de Formación Integral I y II, Proyecto Integrador I, Proyecto Integrador II, Proyecto Integrador III, Ciudades y Comunidades Sostenibles, Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción Sostenible.

##### **4.7.4.2 Contenido curricular que favorece el desarrollo de competencias comunicativas en una segunda lengua**

En el capítulo sexto del Acuerdo del Consejo Académico No 023 de 2022, se establecen los Lineamientos Curriculares para el desarrollo de Competencias Plurilingües e Interculturales en los

Programas Académicos de la Universidad Industrial de Santander<sup>100</sup>, por medio de los cuales se busca aportar a la consolidación de procesos de internacionalización del currículo a partir del respeto y valoración de la propia cultura a fin de formar profesionales integrales que entiendan la dinámica global, y sean capaces de reconocer y ofrecer soluciones a las necesidades que surjan de la misma.

Por lo anterior, el desarrollo de la competencia plurilingüe e intercultural para la UIS está abierta a múltiples idiomas y culturas y se valora esta diversidad. Sin embargo, se establece como primera lengua extranjera el inglés, en consideración a su innegable papel como la lengua de convergencia para la comunicación científica del planeta.

Al respecto, y para el caso de Ingeniería de la Construcción, como programa profesional, a continuación, se presentan los aspectos que serán considerados.

**a) De la competencia inicial y nivelación en inglés en el programa<sup>101</sup>**

En Ingeniería de la Construcción se proyectan las siguientes particularidades en cuanto a competencia inicial y nivelación en inglés:

- Se espera que el nivel de dominio inicial sea A1 según el Marco Común Europeo de Referencia (MCER), sin que este sea un requisito para determinar el perfil de ingreso.
- El estudiante que alcance el nivel A1 o superior en el examen clasificatorio o que certifique un nivel superior a A1 podrá acceder a la ruta formativa institucional.
- Quien no alcance el nivel de competencia esperado, A1, en dicho examen, podrá tomar, durante su primer semestre académico, un curso nivelatorio, autogestionado y libre de créditos, que ofrecerá el Instituto de Lenguas UIS.
- Si el estudiante no presenta examen de clasificación no podrá acceder al curso nivelatorio, y tendrá que alcanzar y certificar dicho dominio lingüístico, de forma independiente, para poder cursar los niveles siguientes.
- El estudiante que no se inscriba o adelante el curso nivelatorio, también tendrá que alcanzar y certificar de forma independiente el nivel A1. Esta certificación debe ser presentada para homologación antes de terminar el primer semestre.
- El estudiante que no matricule el curso nivelatorio o no logren aprobarlo, tendrá que alcanzar el nivel de dominio A1 de forma independiente y homologar ante el Instituto de Lenguas, la Escuela de Idiomas o la Escuela de Educación, según corresponda.

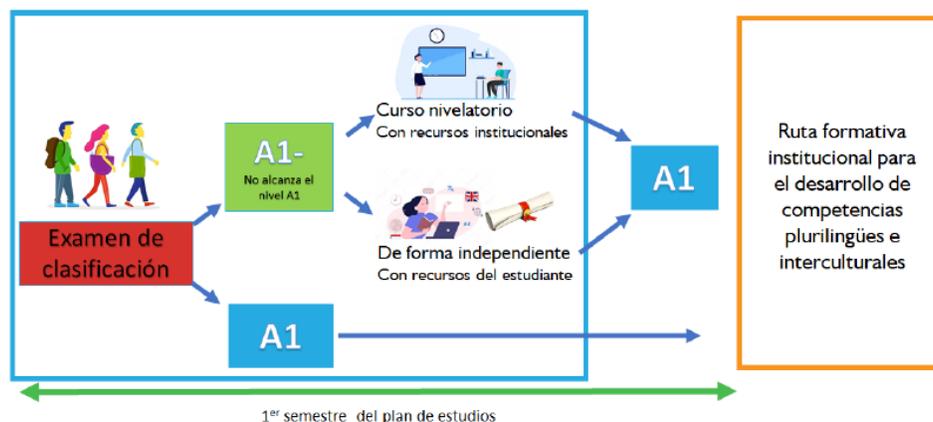
A continuación, en la figura 7 se presenta una síntesis de lo mencionado anteriormente.

---

<sup>100</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

<sup>101</sup> *Ibid.*

Figura 7. Competencia inicial y nivelación de estudiantes de nivel profesional



Fuente: Tomado de: Universidad Industrial de Santander. Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

**De lenguas nativas<sup>102</sup>.** Se espera que el estudiante colombiano:

- Cuya lengua materna sea una lengua nativa pueda demostrar un nivel de dominio A2 en español según el MCER.
- Cuya lengua primera sea la lengua de señas colombiana (LCS) puedan demostrar el nivel de dominio A2 en español en competencia expresión escrita.
- Para los casos anteriores, demostrar el nivel de dominio en inglés es optativo.

**De estudiantes extranjeros.** Se espera que el estudiante extranjero, cuya lengua materna sea diferente al español:

- Pueda demostrar, además del nivel de inglés descrito anteriormente, un nivel de dominio A2 en español según el MCER.
- Que sea proveniente de otras universidades, y que llegue a realizar pasantías de investigación o en intercambio, no esté sujeto al anterior requisito, y se acoja a los términos del convenio vigente con su institución de origen.

**b) Ruta formativa para el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales en el programa<sup>103</sup>.**

En Ingeniería de la Construcción, la ruta formativa para el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales estará compuesta por trayectorias específicas de avance hasta alcanzar el requisito de egreso. La trayectoria estará diseñada para que el estudiante desarrolle, anticipadamente, el nivel de competencia de egreso requerido, a fin de posibilitar su participación en programas de movilidad y actividades de internacionalización planteadas. Al respecto, y para el caso de Ingeniería de la

<sup>102</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

<sup>103</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

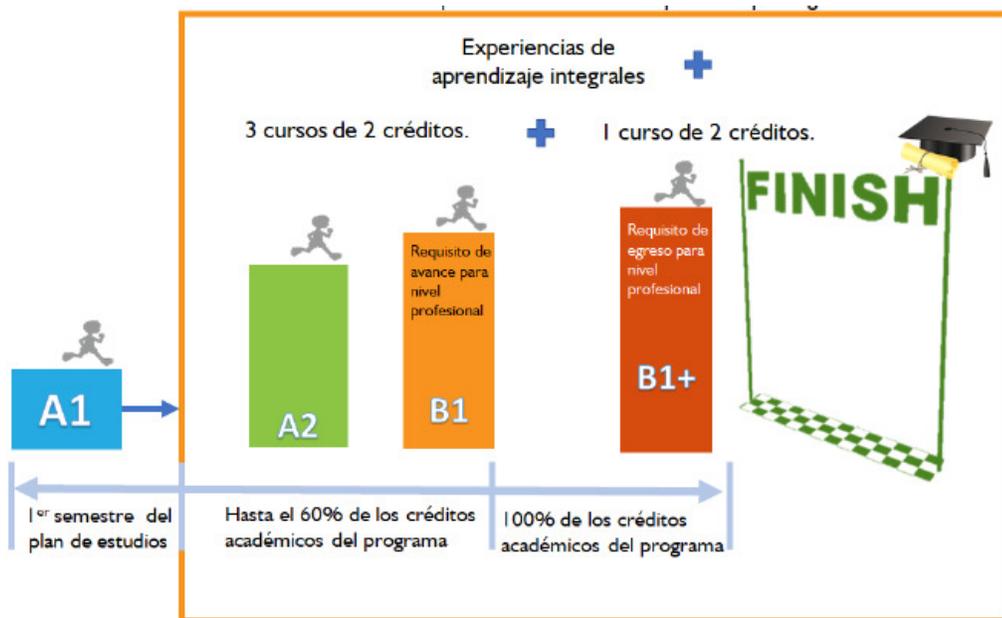
Construcción, como programa profesional, a continuación, se presentan los aspectos que serán considerados.

Para lograrlo el estudiante deberá demostrar haber alcanzado el nivel de dominio B1 según el MCER en inglés hasta que haya cumplido con el 60% de los créditos académicos definidos en su plan de estudio, ya sea mediante la realización de tres (3) cursos de dos (2) créditos académicos cada uno, ofrecidos por la Universidad, o validación de nivel de lengua superior a B1, mediante prueba estandarizada.

Una vez el estudiante demuestra que alcanzó el nivel B1, tendrá la oportunidad de realizar un curso que eleve su nivel de competencia a B1+, equivalente a dos (2) créditos académicos, que harán parte del 40% de créditos académicos restantes en su plan de estudio; al final del curso, el estudiante presentará la prueba de certificación de competencia de nivel B1+, cuyo resultado constituye evidencia de cumplimiento del requisito de egreso.<sup>104</sup>

A continuación, en la figura 8 se presenta una síntesis de lo mencionado anteriormente.

Figura 8. Ruta formativa institucional para el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales programas profesionales para estudiantes cuya lengua materna es el español



Fuente: Tomado de: Universidad Industrial de Santander. Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

<sup>104</sup> Ibid. p. 119, 120.

c) Estrategias para facilitar el logro del requisito de egreso.<sup>105</sup>

Para el logro del requisito de egreso, en Ingeniería de la Construcción, como programa profesional se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones. Así, el estudiante de Ingeniería de la Construcción que:

- Habiendo cursado el sesenta (60%) de los créditos del programa no haya alcanzado el nivel de avance exigido, tendrá la opción de adelantar cursos intensivos que podrán ser ofertados en periodos académicos regulares o en intersemestrales. Este estudiante sólo podrá matricular hasta 12 créditos en el siguiente semestre, que incluyen la actividad académica de desarrollo de competencia plurilingüe e intercultural que le corresponda y a la cual dará prioridad en la matrícula.
- Aun habiendo cursado el setenta (70%) de los créditos del programa no haya alcanzado el nivel de avance exigido, sólo podrá matricular en el semestre siguiente la actividad académica de desarrollo de competencia plurilingüe e intercultural que le corresponda.
- Opte por un idioma diferente al inglés para cumplimiento de su requisito de grado, no están eximidos del requisito de avance en inglés anteriormente definido. La universidad ofrecerá actividades académicas en lenguas diferentes al inglés, que el estudiante podrá cursar haciendo uso de los créditos asignados en el programa su programa para lengua extranjera, después de haber logrado el nivel requerido en inglés o para actividades académicas de formación integral.

Los siguientes cuadros muestran un resumen de los niveles de dominio de lengua extranjera e interculturalidad, los cuales representan una exigencia para el programa:

Cuadro 19. Nivel de dominio de lengua extranjera e interculturalidad por programa académico de pregrado para estudiantes cuya lengua materna es el español.

Nivel	Nivel de ingreso deseado	Nivel de avance requerido	Momento en que requiere el nivel de avance	Nivel de egreso requerido
Profesional	A1 en inglés	B1 en inglés	Al cursar el 60% de créditos del programa	B1+ en lengua elegida por el estudiante

Fuente: Adaptado de: Universidad Industrial de Santander. Acuerdo 023 de 2022 del Consejo Académico. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

Cuadro 20. Nivel de dominio de lengua extranjera e interculturalidad por nivel de programa académico de pregrado para estudiantes extranjeros cuya lengua materna es diferente al español.

Nivel	Nivel de ingreso deseado	Nivel de avance requerido	Momento en que requiere el nivel de avance	Nivel de egreso requerido
Profesional	A1 en inglés A2 en español	B1 en inglés	Al cursar el 60% de créditos del programa	B1+ en lengua elegida por el estudiante, incluso lengua materna

Fuente: Adaptado de: Universidad Industrial de Santander. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos. 2021

<sup>105</sup> Ibid.

#### 4.7.4.3 Forma en la cual se promoverá el conocimiento de la dinámica global frente a los cambios sociales, culturales, económicos y ambientales

Desde el desarrollo del programa, este conocimiento se promueve a partir de la reflexión individual y colectiva sobre la relación de la dinámica global con: Las realidades regionales, la educación comparada e internacional en el área del programa, las transformaciones contextuales, las movi­lidades en contextos de la construcción, la transformación digital de las organizaciones, las políticas estatales y las prácticas cotidianas de los sectores productivos. Además de las actividades enunciadas en el apartado anterior, a estas reflexiones se suman las siguientes actividades académicas, según las temáticas analizadas en su contexto:

- Contexto social: Cátedra UIS, Seguridad y salud en el trabajo y Electivas Transdisciplinares.
- Contexto cultural: Cultura física y deportiva, Electivas de formación integral.
- Contexto económico: Costos y presupuestos de obras, Dirección de Obra y Electivas Disciplinarias.
- Contexto ambiental: Materiales de construcción I y II, Proyecto integrador I: Uso de materiales de construcción, Ciudades y comunidades sostenibles y Construcción Sostenible.

#### 4.7.4.4 Mecanismos de interacción con comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales

La interacción entre la Universidad, sus programas académicos y la comunidad, se contempla institucionalmente a través del Acuerdo del Consejo Superior No. 006 de 2005, por medio del cual se adoptan los principios orientadores y los objetivos de la función de extensión de la universidad Aquí, la extensión: i) Es una actividad sustantiva, por medio de la cual se establece un proceso de comunicación con la sociedad; ii) Comporta un elemento proactivo, en el sentido de responder no solo a las demandas específicas del mercado y de diversas organizaciones sociales, sino que posibilita el desarrollo de un referente que propicia una integración e interacción con los actores de la sociedad sobre la base de un alto ejercicio de responsabilidad ética y social en la definición, jerarquización y formulación de alternativas a los problemas del desarrollo local, regional y nacional.<sup>106</sup>

El programa de Ingeniería de la Construcción también podrá hacer uso de los mecanismos institucionales con el fin de fortalecer interacción con comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales, tales como:

**-El parque tecnológico de Guatimar:** Es una instancia que integra la aplicación y generación de conocimiento, mediante la promoción y el albergue de centros de investigación y empresas de base tecnológica principalmente en las áreas de energía, salud, software, agroindustria y biotecnología; es hoy el proyecto urbanístico, tecnológico y empresarial más avanzado dentro de la política de parques tecnológicos establecida por el gobierno nacional; en sus predios, en el Polo de Innovación, funcionan ya 14 centros de investigación que trabajan con el sector productivo nacional y se encuentran empresas de base tecnológica que dan el componente empresarial del proyecto.<sup>107</sup>

En el parque Tecnológico de Guatimar los estudiantes podrán conocer el Laboratorio de Construcción Sostenible, el cual es un prototipo de vivienda unifamiliar que permite la

<sup>106</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No. 006 de 2005.

<sup>107</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Parque Tecnológico de Guatimar. [en línea]  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/guatimar/>

monitorización, estudio y simulación de numerosas variables climáticas para la elaboración de indicadores de sostenibilidad que existen en proyectos de vivienda.

**-El Comité Universidad-Empresa-Estado (CUEES) de Santander:** Colectivo desde donde se fomenta el encuentro entre empresarios, académicos y entes gubernamentales teniendo como objetivo principal “lograr una interacción entre las partes mencionadas, que permita definir proyectos concretos que logren abordar, soslayar y resolver los problemas del sector productivo del departamento de Santander, teniendo como punto de partida las capacidades científicas y tecnológicas propias y la participación del gobierno local, regional y nacional como facilitadores y miembros activos de los proyectos”<sup>108</sup>. Para el cumplimiento de este objetivo, El CUESS tiene como propósito que su función científica y social se refleje en eventos, prácticas, pasantías, trabajos, tesis o proyectos de investigación, manteniendo canales de información y espacios para compartir experiencias, conocimientos y procesos que permitan fomentar y desarrollar la investigación de forma autónoma.

Teniendo en cuenta que la Universidad Industrial de Santander forma parte del CUESS, y que en el Socorro, se han realizado sesiones de trabajo, diálogos regionales, eventos, visitas empresariales y proyectos de impacto regional en áreas de los sectores de turismo, agroindustria y construcción, las cuales han contado con la participación de organizaciones como las Alcaldías de los municipios de las provincias comunera y de Guanentá, la Cámara de Comercio de Bucaramanga Seccionales de Socorro y San Gil, FENALCO Sur de Santander, Universidad Libre Seccional Socorro, UNISANGIL, Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, Centro Agroturístico del SENA San Gil, Mesa de Competitividad de la provincia Comunera, Gobernación de Santander, empresas regionales dedicadas al sector de la construcción y la Sede UIS Socorro, los estudiantes y profesores del programa podrán participar de las actividades que se adelanten en la región y estén enfocadas en los temas propios de la Ingeniería de la Construcción.

**-Participación en proyectos del Instituto de Estudios Interdisciplinarios y Acción Estratégica para el Desarrollo – IdeAD<sup>109</sup>:** Creado mediante el Acuerdo No 031 del 16 de junio de 2016 del Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander, adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, cuya misión es coordinar, asesorar, promover, formular, apoyar y ejecutar proyectos y programas interdisciplinarios de acción estratégica para el desarrollo local, regional, nacional o internacional, implementando un esquema de trabajo articulado y colaborativo aprovechando las capacidades actuales de las 5 facultades, 27 escuelas, 84 grupos y 4 centros de investigación de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

La prestación de sus servicios busca: Proponer soluciones a las principales problemáticas del desarrollo local, regional o nacional, a partir del pensamiento científico, creativo y colaborativo. Promover, estructurar y ejecutar proyectos y programas interdisciplinarios de acción estratégica para el desarrollo local, regional o nacional; en colaboración con las diferentes unidades académico administrativas de la universidad o con otras instituciones de educación superior y Ejecutar los

---

<sup>108</sup> EL Comité Universidad Empresa Estado de Santander – CUESS. Disponible en: <https://cuesantander.com/secciones-20-s/quines-somos.htm>

<sup>109</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Instituto de Estudios Interdisciplinarios y Acción Estratégica para el Desarrollo – IDEAD. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/idead/presentacion.html>

convenios o los contratos formulados o agenciados por el IDEAD, en coordinación con las diferentes unidades académico administrativas de la universidad, relacionados con las líneas estratégicas.

Los estudiantes del programa de ingeniería de la Construcción podrán participar de los proyectos realizados en el IDEAD a través del desarrollo de auxilaturas administrativas, de investigación y extensión, según los requerimientos de cada proyecto.

**-Estrategias de internacionalización del programa:** La Universidad Industrial de Santander, según el Acuerdo No 033 de 2022 del Consejo Académico, en el Artículo 1º, aprueba los lineamientos para la internacionalización de la Universidad Industrial de Santander, los cuales se relacionan a continuación:

- Lineamientos para el desarrollo de capacidades transversales (idiomas para el plurilingüismo)
- Lineamientos para el desarrollo de capacidades transversales (interculturalidad)
- Lineamientos para el desarrollo de capacidades transversales (relaciones y cooperación)
- Lineamientos para la internacionalización de la formación
- Lineamientos para la internacionalización de la investigación
- Lineamientos para la internacionalización de la extensión
- Lineamientos para la visibilidad y el prestigio internacional
- Lineamientos de gestión de la internacionalización
- Los miembros de la comunidad como actores de la internacionalización <sup>110</sup>

En el Acuerdo del Consejo Superior No 029 de 2014, se reglamentan los programas de movilidad académica estudiantil de pregrado de la UIS, estableciendo las definiciones, los requisitos, los derechos, los deberes, los costos y los estímulos que rigen en la institución para el desarrollo del programa de movilidad nacional e internacional de la Universidad.

Entre las opciones que ofrecen en la Universidad en materia de internacionalización, para el programa de Ingeniería de la Construcción tanto en su participación de sus profesores y estudiantes, se encuentran los siguientes escenarios:

**Programa de apoyo a la movilidad de estudiantes:** Los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción podrán beneficiarse de las siguientes modalidades de intercambio nacional o internacional en pregrado:

- Intercambio académico para cursar las actividades académicas correspondientes con sus planes de estudio (de carrera y electivas), las cuales posteriormente podrán ser homologadas por la UIS.
- Pasantía de investigación para la realización de una experiencia de investigación en universidades e instituciones cooperantes con reconocimiento en la materia.

Para el desarrollo de las anteriores modalidades, los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción podrán beneficiarse de los convenios existentes entre la UIS y universidades e instituciones ubicadas en países como Alemania, Brasil, Chile, China, Costa Rica, Corea, Cuba, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Japón, México, Países Bajos, Perú, Portugal, Puerto Rico, Rusia, Uruguay y Venezuela. Al respecto, se requiere cumplir las condiciones del programa de movilidad de la universidad y justificar el contexto en el cual se realizará la estancia. En el cuadro 21,

---

<sup>110</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No 033 de 2022.

de relacionan las instituciones educativas de internacionales con las cuales los estudiantes podrán aplicar a movilidad.

Cuadro 21. Instituciones educativas internacionales en convenios de movilidad.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTERNACIONAL	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTERNACIONAL
Universidad Nacional Autónoma De México (Unam)	Curtin University Of Technology
Universidad De Oklahoma	Universidad De Porto
Universidad Federal De Uberlandia	Universidad De Guanajuato
Instituto Venezolano De Investigaciones Científicas Mc	Universidad Nacional Del Altiplano
Bauman Moscow State Technical University "Bmstu"	Universidad Naocinal De San Martin
Hochschule Bremen	Universidad Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho"
Universidad De Delaware	Universidad Federal De Vicoso
Pontificia Universidad Católica Rio De Janeiro	Universidad Autónoma Metropolitana
Instituto Tecnológico De Tepic	Benemérita Universidad Autónoma Puebla
Universidad De Cádiz	Centrale Lille
Universidad De De Sevilla	Universidad Politécnica De Cataluña
Universidad De Jaén	Universidad Federal De Santa Catarina (Ufsc)
Universidad Rey Juan Carlos	Universidad De Pauy Los Países De Adour
Universidad De La República	Universidad De Calgary
Universitat Rovira I Virgili	Universidad Nacional De Ingeniería (Perú)
Universidad De Huelva	Ecole Nationale Supérieure De l'electronique Et De Ses Applications "Ensea"
Universidad Estatal De Sonora	Sigma Clermont
Universidad Autónoma De Estado De Morelos	Universidad Nacional Mayor De San Marcos
Universidad Austral De Chile	Universidad Popular Autónoma Del Estado De Puebla A.C.
Universidad De Western	l'ecole Nationale Superieure De Chime De Montpellier (Emscm)
Universidad Deglistudidigenova	Universidad De Las Islas Baleares
Universidad Nacional De Moquegua	Universidad Autónoma De Madrid
Universidad Autónoma De Sinaloa	Instituto Tecnológico Metalmeccánico, Mueble, Embalaje Y Afines-Ajdimme
Norwegian Univeristy Of Life Sciences (Nmbu)	Universidad Nacional Del Litoral
Universidad De La Habana	Fundación Parque Científico De Alicante
Pontificia Universidad Católica De Rio Grande Do Sul	The Mendeleyev University Of Chemical Technology Of Russia
Pontificia Universidad Católica De Valparaiso	L'universite De Nantes (France)
Universidad Federal Do Rio Grande Do Norte	Laboratorio De Investigación Encontrol Reconfigurable Ac
Universidad De Quebec Troisrmeres	Universidad Técnica Federico Santamaría
Universidad De Valencia	Universite De Lille
Escuela Nacional Superior De Mines Dalbi-Carmaux	Institut National Polytechnique Toulouse
Kk Chen Institute For Advanced Studies Ant Departament Of Mathematics Hangzhou Normal University Hznu	The Mendeleyev University Of Chemical Technology Of Russia
Universidad De La Frontera	Universidades Estaduaal De Campinas-Uncamp
Universidad Federal De Minas Guerai	Universidad Federal De Itajubá
Universidad Pontificia Comillas	Universidad De Gustudi E Campus
Universidad De Tsukuba	Centro Interuniversitario Per La Ricerca E Lo Svluppo Sostenibile-Crps
Universidad De Guadalajara	Universidad Politécnica De Madrid
	UNIVERSIDAD DE POITIERS

Fuente: Universidad Industrial de Santander. Oficina de Relaciones Exteriores.

En el Anexo C, se detallan las Redes de Cooperación Académica con las cuales la Universidad Industrial de Santander, a través de la Oficina de Relaciones Exteriores tiene convenios.

**Movilidad de profesores.** La movilidad de profesores de la Universidad se puede realizar a través de los siguientes programas:

- **Programa Cónsul Académico:** A través de fondos propios de la oficina de relaciones exteriores, se financian rubros de viaje de profesores que tenga la intención de generar nuevos lazos de cooperación con instituciones extranjeras. Dentro de los requisitos están: Ser profesor de planta UIS, tener una aprobación de su Consejo de Escuela, realizar una propuesta de trabajo y formular los objetivos que se buscan obtener con la estancia y, adicional, trazar un compromiso de generar un convenio de cooperación.
- **Programa expertos de Icetex – Expertos Internacionales:** Programa desde el que se ofrece apoyos dirigidos a la financiación de la participación de expertos nacionales e internacionales en eventos y actividades organizadas en Colombia o el exterior, por instituciones de educación superior (IES), centros de investigación, instituciones tecnológicas, escuelas normales superiores o instituciones que se dediquen a labores académicas, de investigación, desarrollo e/o innovación, que hagan parte del programa de Reciprocidad para Extranjeros en Colombia o realicen actividades de cooperación con una de estas o el gobierno colombiano.

El programa Expertos Internacionales fomenta y fortalece la internacionalización y la calidad de la educación superior y tecnológica en Colombia, al igual que los procesos de investigación, desarrollo e innovación implementados por las instituciones miembro.

**-El Instituto de Lenguas UIS:** Es la Unidad Académico Administrativa, por medio de la cual se ofrecen cursos y programas de formación en competencias comunicativas de habla, escucha, lectura y escritura diferentes idiomas, se realiza la administración y preparación oficial de exámenes internacionales como TOEFL iBT, GRE iBT, GRE paper-based, EXADEP y IELTS por computador, servicio de traducción Español - Inglés, Inglés - Español, Español-Portugués, Portugués-Español, Español-Italiano, Italiano-Español, cursos empresariales de inglés de acuerdo con las necesidades e intereses particulares de cada empresa y examen de competencia Institucional. Teniendo en cuenta que desde el año 2016 se cuenta con una extensión del Instituto de Lenguas en la Sede UIS Socorro, los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción podrán participar de los cursos y programas previo cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin.

**-Articulación con el sector productivo:** A nivel de participación directa del programa Ingeniería de la Construcción en escenarios de interacción con comunidades se destacan: Sociedad Santandereana de Ingenieros, Cámara Colombia de la Construcción CAMACOL, Sociedad Colombiana de arquitectos, Fundación Tierra Viva, Fenalco Santander, Cámara de Comercio de Bucaramanga, Corporación Autónoma de Santander CAS, Fondo de Turismo FONTUR, SENA, entre otros.

**4.7.4.5 Recursos (humanos, financieros, tecnológicos y físicos) requeridos para la ejecución de las actividades descritas**

Las actividades académicas mencionadas anteriormente, serán realizadas por el personal de profesores que se vinculen al programa de Ingeniería de la Construcción, de acuerdo con lo presentado en el apartado 8. Profesores, del presente documento.

De igual manera, la sede UIS Socorro, cuenta con personal administrativo profesional y no profesional, como se muestra en el cuadro 22, asumidos por el fondo común de la universidad. Este personal apoyará los procesos académicos y administrativos para el programa de Ingeniería de la Construcción.

Cuadro 22. Personal profesional y no profesional de la Sede UIS Socorro.

Personal	Cargo	Planta	PT	CE	Dedicación
Administrativos Profesionales	Coordinador de Sede	I			TC
	Profesional Coordinación Académica		I		TC
	Profesional Coordinación Planta Física		I		TC
	Profesional Coordinación Biblioteca		I		TC
	Profesional Coordinación Bienestar Universitario		I		TC
	Profesional Financiero		I		TC
	Profesional Gestión Cultural y Extensión		I		TC
	Profesional Sistemas integrados de gestión		I		TC
	Profesional de Comunicación Institucional		I		TC
Administrativos no profesionales	Técnico de Sistemas		I		TC
	Secretarias		3		TC
	Auxiliares (Biblioteca y planta física)		4		TC
	Servicios generales			6	TC

PT: Planta Temporal

CE: Contratación Externa

TC: Tiempo Completo

Los recursos financieros, se presentan en el apartado 12. Recursos Financieros, del presente documento. De igual manera los recursos tecnológicos y físicos se presenta en el apartado 10. Infraestructura física y tecnológica.

## 4.8 MECANISMOS DE EVALUACIÓN

### 4.8.1 Descripción y diseño de los mecanismos de evaluación en coherencia con las políticas institucionales, el proceso formativo, los resultados de aprendizaje y el modelo o modelos pedagógicos

La evaluación de cada una de las actividades académicas, se realizará en cumplimiento de los artículos que van desde el 90 hasta el 95 del Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado aprobado mediante el Acuerdo No 072 de 1982 del Consejo Superior, en estos articulados se definen que las pruebas de evaluación se dividen en ordinarias y extraordinarias.

Las pruebas de evaluación ordinarias comprenden los exámenes escritos, trabajos, interrogatorios y demás pruebas cuyo carácter y número deben quedar establecidos en el programa calendario de cada actividad académica. Las pruebas extraordinarias comprenden los exámenes que por su carácter no se establecen en el programa académico de cada actividad académica, por tratarse de pruebas que no son de obligatoria presentación por parte de todos los integrantes de un curso. Estas pruebas comprenden: Examen de validación, examen supletorio y examen de habilitación.<sup>111</sup>

Las calificaciones de las actividades académicas están contenidas en los artículos que van desde el 96 hasta el 103 del Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. En estos articulados se definen entre otros aspectos que “En todos los programas académicos de pregrado los resultados de las pruebas académicas se calificarán de cero coma cero (0,0) a cinco coma cero (5,0) La nota mínima aprobatoria para cualquier actividad académica es de tres, cero (3,0)”. “La calificación definitiva al final de un periodo académico se obtiene, en cada actividad académica, promediando en forma ponderada las notas de las evaluaciones del periodo. Ninguna prueba de evaluación valdrá más del 40% de la calificación final definitiva.”

**4.8.1.1 Criterios orientadores del proceso de evaluación.** Los siguientes criterios pueden señalarse como orientadores del proceso de evaluación:

- **Anticipación:** Se requiere potenciar la capacidad de anticipación sobre la situación de los alumnos, sus intereses, motivaciones, dificultades, potencialidades; pero también, sobre todos los elementos, situaciones y contexto general en que se realiza. Esta visión anticipada de lo que puede ocurrir, se convierte en indagación sobre los aspectos relevantes que deben tenerse en cuenta; proporciona una información rica e importante que permite orientar mejor y que posibilita que todos los actores estén más dispuestos y con mejores opciones para el proceso, al igual que se visualicen los requerimientos para fortalecerla.
- **Orientación y reorientación del proceso educativo:** La evaluación es una oportunidad permanente para orientar y reorientar, dar directrices, continuar, consolidar, reformular y mejorar el proceso educativo. A partir de sus hallazgos se da respuesta a las necesidades, se visualizan acciones, procedimientos, alternativas que fortalezcan tanto a los participantes como a todos los elementos y factores intervinientes.

---

<sup>111</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. Acuerdo No 072 de 1982. Artículo 91.

- Ampliación del conocimiento valoración de sí mismo: La evaluación tiene que ver con la psico afectividad, la motivación, el interés, el deseo, el aprecio por lo que se hace y con la intención de avanzar por caminos superiores que garanticen mejores desempeños. Si los actores del proceso sienten que la evaluación es un factor para el crecimiento personal, social, profesional y comunitario, sentirán mayor grado de realización, podrán asumir las dificultades con actitud positiva y ella será una fuente permanente de valoración de cada uno, del aprendizaje y de los retos que asume en el proceso.
- Promoción de desempeños contextualizados a un determinado entorno. La evaluación tiene en cuenta las relaciones entre los actores educativos y el entorno productivo. Los conocimientos se adquieren y evalúan en acciones concretas vinculadas al entorno. El programa de Ingeniería de la Construcción aprovechará en sus procesos de evaluación el contacto permanente de los estudiantes con su realidad socio – cultural mediante trabajo práctico, pasantías, entrevistas.
- Evaluación según estándares curriculares: La evaluación se orienta con parámetros y normas pactadas, los cuales permiten tomar decisiones sobre todos los elementos que intervienen en el proceso formativo: profesores, estudiantes, estrategias docentes, estrategias de aprendizaje, recursos, políticas, entre otros. El conocimiento de estos parámetros permite a los actores, entre ellos al estudiante, conocer las fortalezas y limitaciones en el proceso de aprendizaje con el fin de hacer la respectiva autorregulación. A los profesores, tener información sobre el proceso y los resultados para brindar la asesoría y el apoyo requeridos realmente.

En correspondencia con las políticas actuales se aplicará la evaluación por competencias. En el programa la evaluación se concibe como una acción reflexiva que hace parte del proceso de aprendizaje, está presente en todo momento de actividad e interacción y permite valorar y explicitar los logros tomando como referencia los criterios institucionales y las metas de aprendizaje establecidas en el plan general de estudios.<sup>112</sup>

De acuerdo con la evaluación por competencias, en el proceso formativo se plantean criterios y prácticas de evaluación considerando los indicadores de aprendizaje, formulados en cada una de las actividades académicas y que se detallan para cada una en el Anexo B del presente documento. Estos indicadores de aprendizaje son las acciones observables que permitirán evidenciar durante el desarrollo del curso, el nivel de dominio de competencia alcanzado por los estudiantes y están debidamente correlacionados con las estrategias de evaluación, en las cuales se encuentran detalladas las evidencias, con sus respectivas ponderaciones, para determinar si los resultados se alcanzaron, el campo de aplicación y los conocimientos requeridos. Las evidencias se pueden clasificar en:

-**Las evidencias de actitud:** valoran las competencias personales como la orientación ética, el dominio personal, la inteligencia emocional y la adaptación al cambio; e interpersonales como comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, manejo de conflictos, capacidad de adaptación y proactividad. Estas evidencias son demostración de la forma como el estudiante interacciona y expresa sentimientos, valores, motivaciones, compromisos, comportamientos, emociones, tendencias y juicios de valor requeridos para un desempeño adecuado.

---

<sup>112</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No 100 de 2006 del Por el cual se establece la Estrategia Organizacional para la Evaluación y Mejoramiento de la calidad de los procesos académicos. Bucaramanga, 2006.

**-La evidencia de desempeño:** se refiere a la demostración de la habilidad del estudiante en el manejo de técnicas o procedimientos requeridos para una actuación idónea. Se requiere observar al estudiante en el escenario en el que pone en juego la competencia; por ejemplo, la manera como planea los pasos a seguir en un proceso; la forma como usa deliberadamente las técnicas en función de un objetivo; el dominio de una técnica o la selección; la planificación de los procedimientos más eficaces y la aplicación de los procedimientos a nuevas tareas y contextos.

**-Las evidencias de producto:** son los resultados concretos y tangibles a través de los cuales se demuestra la adquisición de la competencia. Dentro del proceso se conciben como prioritarios los proyectos y asociados a ellos, resultados que tienen que ver con elaboración de diagnósticos, protocolos, agendas, portafolios, entre otros.

**-Niveles de dominio de la competencia:** En la valoración de las competencias, es esencial tener como base niveles de dominio que orienten al docente, y a los mismos estudiantes, en torno a cómo las competencias se van desarrollando en cada estudiante al largo del programa. Para evaluar en cada actividad académica, se propone una equivalencia cuantitativa, de acuerdo con la Taxonomía de Dreyfus, la cual establece cinco niveles de competencia<sup>113</sup>:

- Experto:
  - Trasciende la dependencia de las normas, lineamientos y preceptos.
  - Aborda las situaciones intuitivamente con base en comprensiones profundas.
  - Tiene una visión analítica para abordar situaciones nuevas.
  - Usa un enfoque analítico para abordar nuevas situaciones.
  
- Proficiente:
  - Percibe la situación de forma holística y sistémica.
  - Prioriza la importancia de los aspectos.
  - Percibe desviaciones de los aspectos.
  - Emplea preceptos como guía, con significados que se adaptan a la situación dada.
  
- Competente:
  - Afronta el exceso de actividades e información
  - Percibe parcialmente la relación entre acciones y metas
  - Realiza una planeación deliberada
  - Formula rutinas
  
- Principiante avanzado:
  - Demuestra una consciencia situacional limitada
  - Trata todos los aspectos del trabajo por separado con igual importancia
  
- Novato:
  - Adherencia rígida a normas y planes
  - Juzga de manera irreflexiva.

---

<sup>113</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

**-Estándar aceptable del Desarrollo de Competencias:** Permiten valorar y evaluar la evidencia del desempeño del estudiante y el grado al que ha logrado apropiar los conocimientos, destrezas y actitudes derivados de las competencias adquiridas<sup>114</sup>. En cada actividad académica, se debe definir el estándar aceptable del desarrollo de competencias, de acuerdo con el nivel esperado por la Universidad. En caso de no lograrlo, se deben implementar las estrategias de seguimiento, retroalimentación y mejora, hasta lograr en el estudiante el estándar aceptable.

**- Equivalencia cuantitativa:** Para cada una de las actividades académicas del plan de estudios, se presenta en el formato del Anexo B, la equivalencia entre la calificación cuantitativa de la evidencia que va desde cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0) y el nivel de dominio de la competencia, de la siguiente manera:

Niveles de dominio de las competencias:

-Experto	(4,3 - 5,0)
-Proficiente	(3,9 - 4,2)
-Competente	(3,6 - 3,8)
-Principiante avanzado	(3,3 - 3,5)
-Novato	(3,0 - 3,2)

En cada actividad académica se define el Estándar aceptable del desarrollo de competencias. Si se desea experto, proficiente, competente, principiante avanzado y novato.

**-Estrategias de seguimiento en el desarrollo de las competencias:**

Durante el desarrollo del programa son recurrentes los procesos de trabajo autónomo, de interacción entre estudiantes y docentes, los momentos y las necesidades de valoración, por lo que el seguimiento debe constatar las prácticas y los criterios de evaluación; para ello se sugiere el portafolio de evidencias, que recoge los resultados prácticos, la comprensión teórica y las relaciones en entornos concretos. Se proponen las siguientes formas de seguimiento de la evaluación:

- La autoevaluación: es “entendida como un proceso de reflexión y análisis crítico referido a una situación problemática o proceso social, a partir de concepciones y valoraciones iniciales que se van reformulando en el proceso mismo”<sup>115</sup>; ésta desarrolla en el estudiante una actitud crítica y permite la elaboración de juicios frente a sus propios procesos de aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior se constituye en el espacio para la reflexión acerca de los avances y satisfacciones sobre los procesos y logros de aprendizaje. A través de ella, el estudiante determina si los resultados corresponden a lo esperado y analiza las causas que han influido en ellos. Se incide, de esta manera, en la cultura de la evaluación y el mejoramiento continuo, al permitir que el estudiante revise progresivamente los conocimientos adquiridos, los procesos aplicados, la transferencia de conceptos a nuevas situaciones y su capacidad para generalizar, relacionar e interactuar con lo aprendido.

---

<sup>114</sup> Ibid.

<sup>115</sup> PÉREZ A. Mauricio y BUSTAMANTE Z. Guillermo. Evaluación Escolar ¿Resultados o Procesos? Bogotá: Editorial Mesa Redonda Magisterio, 1996, p.68.

- La coevaluación: consiste en las acciones y la evaluación del grupo de trabajo; se constituye en el momento para el aprendizaje cooperativo; este tipo de evaluación involucra al colectivo de estudiantes frente a la valoración de su aprendizaje particular.

Toma como base los indicadores de desempeño y los niveles de logro para trascender las simples opiniones. Los indicadores y niveles de logro se constituyen en argumentos consensuados con respecto a las actividades, actuaciones y desempeños; así mismo proponen orientación para la mejora del aprendizaje. En este espacio de interaprendizaje, cada uno de los estudiantes adquiere identificación, reconocimiento, motivación, posicionamiento y pertenencia a un grupo; el proceso de coevaluación permite generar nuevos aprendizajes a través de la confrontación de diversos puntos de vista fortaleciendo así la solución de las situaciones problemáticas y la valoración mutua.

- La heteroevaluación: es la evaluación orientada por el docente, La heteroevaluación consiste en el juicio del profesor en el que señala fortalezas y aspectos que deben ser mejorados, teniendo en cuenta el proceso de aprendizaje. Esta evaluación surge del proceso continuo; se nutre de la socialización del saber elaborado a través del aprendizaje autónomo y colaborativo, la aclaración de dudas, explicación, complementación de conceptos y aplicación de conocimientos.

**En el aula:** La evaluación en el aula propicia la oportunidad para que el estudiante realice procesos mentales diferentes a la memorización a través de la presentación de los exámenes individuales, ejecución de talleres, análisis de casos, socialización de temáticas relacionadas con los contenidos de las actividades académicas, las experiencias de aprendizaje, los trabajos individuales, en grupo y otras experiencias que coadyuvan el autoaprendizaje, aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo.

**Espacios virtuales utilizando las ventajas de la Internet:** En el programa se aprovechan algunos medios tecnológicos tales como las aulas híbridas, el correo electrónico, los foros y el Chat para favorecer la interacción en los procesos de enseñanza y de aprendizaje; estos medios y espacios facilitan el proceso de evaluación formativa y en general, todas las formas de evaluación.

**El entorno empresarial y social:** En estos espacios se validan los trabajos y proyectos realizados por los estudiantes. En este contexto además se puede contar con profesionales del sector, los cuales pueden valorar las propuestas, proporcionado sus conceptos, retroalimentación y sugerencias a las mismas.

**Por CIPAS:** que son grupos o comunidades de aprendizaje conformadas y lideradas por estudiantes, con la orientación del docente. Estos grupos de trabajo entre pares, se basan en la generación de relaciones estudiante-estudiante, estudiante-docente y estudiantes-contexto, desde la perspectiva de la integración e interacción para la construcción de conocimiento. Los CIPAS son un referente apoyar el aprendizaje y el desarrollo de actividades curriculares, así como para crear y fortalecer vínculos sociales y, a su vez, desarrollar identidad y pertenencia, estarán en los proyectos integradores, como parte importante del desarrollo de estas actividades académicas.

**4.8.1.2 Evaluación proyectos integradores.** La planeación del proyecto integrador, inicia con la conformación de un equipo docente conformado por los profesores de las actividades académicas que lo integran y los equipos de estudiantes vinculados al mismo. Este equipo es liderado por uno de los profesores quien es el encargado de hacer seguimiento a la gestión y desarrollo del proyecto. Los

profesores son orientadores, siendo responsabilidad de los estudiantes cumplir con las directrices, cronogramas y entregas de productos, con el fin de evidenciar la evolución del proceso de aprendizaje.

El proyecto integrador, se construye en fases, que son: Propuesta, Anteproyecto, Proyecto y Sustentación. Cada equipo de estudiantes que lo conforman, deberá presentar un informe en cada una de las fases, las cuales se irán retroalimentando y fortaleciendo.

La evaluación integral del proyecto integrador, se realiza en cuatro momentos (propuesta, anteproyecto, proyecto y sustentación) por el equipo docente de éste. A la sustentación podrán asistir invitados especiales del sector académico, empresarial y gubernamental relacionados con el objeto de estudio, y cuyos resultados del proyecto sean útiles en la transferencia de conocimiento de la Universidad a la sociedad y el fortalecimiento de las relaciones Universidad, Empresa y Estado.

El proyecto integrador, será evaluado por medio de un “Formulario de Evaluación” establecido para tal fin. (Anexo E)

#### **4.8.2 Justificación de los mecanismos de evaluación propuestos.**

En Ingeniería de la Construcción, los mecanismos de evaluación responderán a lo estipulado en los referentes institucionales para la formulación de los resultados de aprendizaje y las competencias de la Universidad Industrial de Santander. En ello, la apuesta es contar con un sistema de evaluación y valoración de competencias, desde el compromiso por el logro de procesos formativos de alta calidad. En este marco, es claro que, la formación y el desarrollo de competencias son la base fundamental para determinar el seguimiento sistemático de los resultados de aprendizaje y, para ello, tomará como base: los estándares aceptables de desarrollo de competencias, los niveles de dominio, los indicadores de aprendizaje y las evidencias.

Los mecanismos de evaluación propuestos para el programa permiten una flexibilidad para que tanto el estudiante y los profesores se adapten en dinámicas de cambio que se presenten en los entornos social, económico, ambiental, cultural, político y tecnológico. Lo cual se logra en el programa a través de la evaluación de competencias genéricas ciudadanas y específicas para el programa y cognitiva, actitudinales y procedimentales de las actividades académicas, que tienen las evidencias que se desarrollan a continuación indicando su respectiva correlación con los cambios del entorno.

- En la evaluación de las evidencias de producto, los estudiantes participarán activamente en la elaboración de informes técnicos, diagnósticos, protocolos, agendas, portafolios, entre otros, que hayan sido generados como resultado de una observación, investigación y/o análisis de problemáticas reales presentadas en una comunidad y tengan como propósito aportar desde la academia a la presentación de propuestas de alternativas de mejora para su solución. De esta manera se logra la integración y participación activa del estudiante con la comunidad, actor fundamental, que vive de primera mano los continuos cambios y transformaciones que se dan en los entornos.
- En la evaluación de las evidencias de actitud, se prioriza fortalecer las competencias personales e interpersonales del estudiante como ser humano que integra una comunidad,

logrando esta condición con el desarrollo de las competencias ciudadanas en el programa y las competencias actitudinales en cada una de las actividades académicas, en los componentes de trabajo en equipo, comunicación, responsabilidad, ética, planificación del tiempo, liderazgo, manejo de conflictos, capacidad de adaptación y proactividad.

En tal sentido y para atender los cambios del entorno se enfatiza en la formación integral, en valores y en actitudes, que permitan al estudiante tener criterios para adaptarse a diversas situaciones de interacción con otros y poder afrontar los diferentes fenómenos que afectan su vida y la incidencia estos en su relación con las personas y la dinámica de su entorno.

- Para la evaluación de las evidencias de desempeño y que el aprendizaje tenga la trascendencia que esta amerita para el estudiante, es importante su contacto con problemáticas reales que estén relacionadas de manera directa con su plan de formación y el logro de las competencias establecidas. Esta condición se logra con el desarrollo de las competencias genéricas en el programa y las competencias procedimentales en cada una de las actividades académicas, demostradas en evaluaciones de conocimiento y la sustentación de las habilidades adquiridas en la elaboración de prototipos, simulaciones, maquetas, juego de roles, debates, estudios de caso, prácticas de laboratorio, talleres, salidas de campo, entre otros.

Con lo anterior, se fortalece la idoneidad del estudiante para atender los cambios en el entorno, promoviendo la retroalimentación continua con profesores, egresados, empresarios del sector, no solo en su desempeño académico, sino también en las demás actividades realizadas durante su proceso formativo, teniendo la posibilidad de apreciar desde otras perspectivas su desempeño y de esta manera detectar nuevas áreas de oportunidad en su formación y así plantear nuevas acciones de mejoramiento.

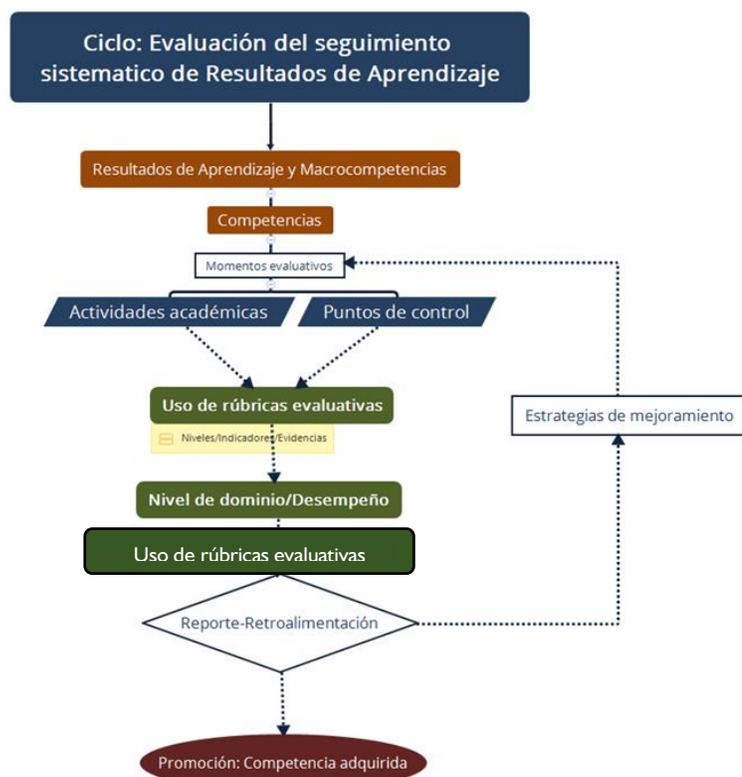
- En la evaluación de los proyectos integradores, se establece la realización de la sustentación del trabajo realizado durante el semestre, que tendrá una coevaluación a cargo de invitados externos pertenecientes a los entornos empresariales y sociales, teniendo como propósito mantener una relación activa y permanente entre el sector productivo y la academia a fin de retroalimentar en proceso formativo con las tendencias, dinámicas, necesidades y oportunidades del sector.

#### **4.8.3 Descripción de los mecanismos de evaluación que permitirán el seguimiento sistemático al logro de los resultados de aprendizaje, en concordancia con las políticas institucionales.**

En Ingeniería de la Construcción, se espera que la valoración de indicadores de aprendizaje se realice más de una vez durante el desarrollo en cada una de las actividades académicas, ajustando los resultados al progreso gradual del desarrollo de las competencias en los puntos de control dado que, a medida que transcurrirá el proceso formativo, el estudiante podrá ir afinando y mejorando gradualmente su dominio.

En consecuencia, y teniendo en cuenta que, para el programa el desarrollo de competencias será gradual, el mecanismo de evaluación representará un ciclo valorativo del nivel de dominio de las competencias, el cual se ilustra en la figura 9.

Figura 9. Descripción general del mecanismo de evaluación para el seguimiento sistemático de resultados de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia

En esta perspectiva, la evaluación de competencias, como parte fundamental de los procesos de aprendizaje, proporcionará información acerca del nivel logrado por el estudiante, igualmente la forma como resuelve sus compromisos académicos, permitiendo ser un insumo para la reflexión y la toma de decisiones del educando frente a su aprendizaje (participación activa<sup>116</sup>), pero también para el profesor, en cuanto a sus actividades de mediación.

Como complemento a la figura 9, se presentan las siguientes descripciones del ciclo de evaluación:

**De los momentos de la evaluación.** Estarán representados durante todo el desarrollo del programa, en el marco de las actividades académicas y, en especial, en los Puntos de Control. Se reitera que, para el programa de Ingeniería de la Construcción, los puntos de control estarán ubicados en las experiencias relacionadas con los proyectos integradores: Uso de materiales de construcción -VI Semestre, Construcciones y Montajes -VII Semestre y Construcción Integral - VIII Semestre.

En la dinámica del mecanismo de evaluación descrito, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

i) Se partirá de la valoración de los presaberes del estudiante, toda vez que, ellos son un andamiaje

<sup>116</sup> MORENO, T. La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*. 2012. (39), 01-20.  
Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2012000200010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200010)

para la construcción de nuevos conocimientos<sup>117</sup>; ii) Dado que ser competente supone la capacidad para responder de forma eficiente en situaciones reales, resultará pertinente que, en lo posible, las experiencias de evaluación sean realizadas en situaciones como tal. Por ello, en el programa, las acciones dirigidas a obtener información sobre las capacidades o dificultades relacionadas con una competencia determinada, se enmarcarán en situaciones problemas que, mostrando o simulando las complejidades de la realidad, motiven en el educando a intervenir para construir conocimiento o plantear soluciones a dichas situaciones<sup>118</sup>. Esta dinámica se dará en ambientes de trabajo individual o colectivo con énfasis socioformativo, es decir, enfatizado en la resolución de problemas del contexto y en la metacognición<sup>119</sup> y iii) La caracterización de competencias tendrá como meta la valoración de las competencias tanto de orden cognitivo, actitudinal y procedimental.

**De las rúbricas evaluativas<sup>120</sup>.** i) Serán los instrumentos para valorar las evidencias de aprendizaje y, en consecuencia, proporcionarán información sobre el nivel de desempeño de las competencias; ii) Acogerán los indicadores de aprendizaje como descriptores; iii) Precisarán, además del nivel de dominio, las descripciones claras del desempeño esperado en cada nivel, para poder, de manera objetiva, evaluar el grado de avance en el desarrollo de las competencias.

Las rúbricas serán diseñadas por cada profesor y sociabilizadas en el claustro de profesores, previo al inicio de las actividades académicas, en donde se garantizará los parámetros pedagógicos contenidos en el formato de FFO06-Diseño del programa de las actividades académicas de programas académicos y presentados en el anexo B del presente documento.

**De las estrategias de acompañamiento.** i) Serán herramientas que agruparán estrategias múltiples dirigidas al desarrollo de las competencias, a partir del trabajo coordinado y según las necesidades y fortalezas<sup>121</sup>; ii) Estarán encaminadas a que los estudiantes alcancen los estándares de desempeño aceptables antes de graduarse del programa y iii) Se estructurarán en correspondencia con los planes de gestión del programa académico, y tomarán como referencia el horizonte del aseguramiento de la calidad en los procesos del ciclo planear, hacer, verificar y actuar como estrategia de mejoramiento continuo<sup>122</sup>.

Con base en todo lo descrito, en Ingeniería de la Construcción, el mecanismo de seguimiento sistemático de resultados de aprendizaje, se constituirá en un proceso que va desde el diseño de las experiencias y actividades que el estudiante habrá de realizar para exhibir las competencias, pasando por la identificación de las evidencias e instrumentos más pertinentes para su valoración, el uso de dichas actividades e instrumentos durante la formación, la observación de las evidencias y los resultados obtenidos, el ofrecimiento de la realimentación necesaria para la reflexión, la reorientación

---

<sup>117</sup> COBOS, L. F. G., VIVAS, Á. M., y JARAMILLO, E. S. El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. In Revista Anales, 2018. (Vol. 1, No. 376, p. 231-248).

<sup>118</sup> CANO, M. E. La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de Currículo y formación de profesorado, 2008. 12(3). Pág. 1-16.

<sup>119</sup> ANTONIO, J. M. V y otros. El trabajo colaborativo y la socioformación: un camino hacia el conocimiento complejo. Educación y Humanismo, 2017. 19(33), 334-356.

<sup>120</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo 023 de 2022. Referentes Institucionales para la creación, la reforma y la modificación de programas académicos.

<sup>121</sup> GALÁN, B. Estrategias de acompañamiento pedagógico para el desarrollo profesional docente. Recie. Revista Caribeña de Investigación Educativa, 2017. 1(1), 34-52.

<sup>122</sup> ESPITIA, E. Gestión del aula virtual implementando el ciclo Planear Hacer Verificar y Actuar (PHVA) en un programa de pregrado con modalidad a distancia de la Universidad de Córdoba. In Décima Quinta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2016), Orlando, USA. 2016.

de las acciones de aprendizaje, hasta la emisión del juicio valorativo que certifica el logro de la competencia. Esta valoración les servirá a los profesores para evaluar el impacto de su trabajo docente y, al programa, para valorar la calidad de la formación proporcionada.

#### **4.8.4 Descripción de la articulación de los mecanismos de evaluación con el proceso formativo y las actividades académicas**

Para verificar el avance de los estudiantes en el proceso de enseñanza, el programa de Ingeniería de la Construcción, dispone de indicadores de aprendizaje en cada una de las actividades académicas, como se detalla en el anexo B, del presente documento, articulando para cada indicador, una o más estrategias de evaluación que se correlacionan con las técnicas didácticas utilizadas en los procesos de mediación entre el estudiante y los profesores.

Evaluar todas las técnicas didácticas, permite reconocer el trabajo de los estudiantes en el fortalecimiento de sus competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales, y verificar los aportes de cada actividad académica en el cumplimiento de las competencias y los resultados de aprendizaje del programa. Así mismo conocer el nivel de dominio de las competencias de la actividad académica y compararlo con la expectativa institucional, para identificar la coherencia con las metas propuestas o revisar los aspectos por mejorar.

#### **4.8.5 Mecanismos de retroalimentación a los estudiantes, a partir de los resultados de sus evaluaciones para el cumplimiento de los objetivos previstos en el proceso formativo y mejora del desempeño del estudiante**

En Ingeniería de la Construcción, los mecanismos de retroalimentación entre estudiantes y profesores, serán un proceso entendido desde una comprensión de la evaluación como aprendizaje. En ello se brinda información, la cual se comunica a los estudiantes para que modifiquen su pensamiento o conducta para mejorar su aprendizaje y, también, es información que ayuda al profesor para ajustar su mediación y a los estudiantes a mejorar tanto sus procesos como sus resultados de aprendizaje.<sup>123</sup> Con base en este horizonte de retroalimentación, para el programa se estima un proceso en donde:

- Los profesores tengan la formación y las habilidades prácticas requeridas<sup>124</sup>.
- Se cumpla una función formativa, por tanto, orientada al aprendizaje<sup>125</sup>.
- Se tenga no solo una visión revisión retrospectiva de las actuaciones llevadas a cabo de exclusivamente, sino desde la perspectiva, es decir, mejorar para alcanzar los objetivos o las metas a las que aspiran<sup>126</sup>. Esto implica no sólo revisar una evidencia para detectar aciertos y errores, sino para orientar, apoyar y estimular al estudiante en su avance hacia el aprendizaje<sup>127</sup>.

---

<sup>123</sup> SHUTE, V. Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research*, 2008. 78(1), 153-189. DOI: 10.3102/0034654307313795

<sup>124</sup> MARGALEF, L. Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: Resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XXI*, 2014 17(2), 35-55. DOI: 10.5944/educxxi.17.2.11478

<sup>125</sup> CANABAL, C., & MARGALEF, L. La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 2017. 21(2), 149-170.

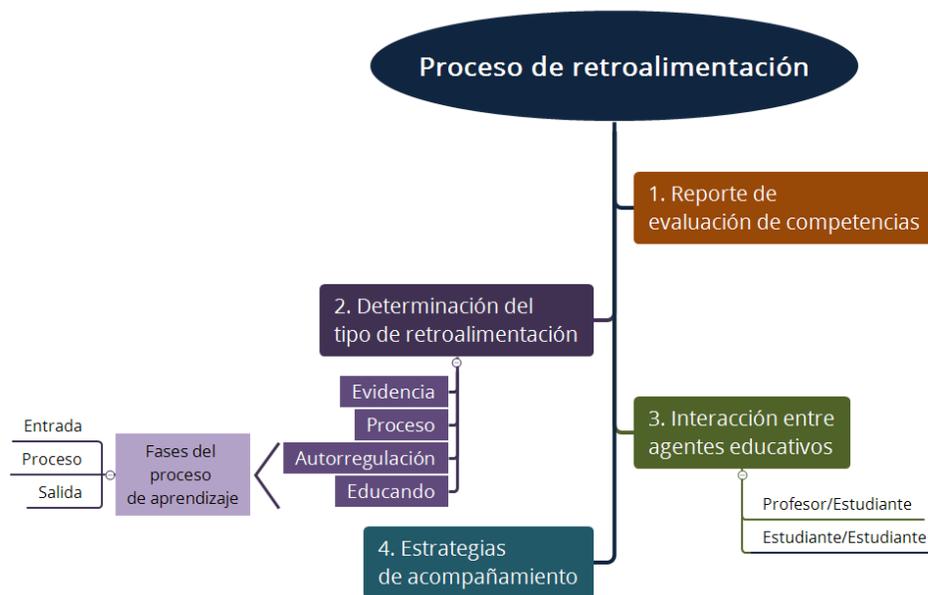
<sup>126</sup> RODRÍGUEZ, A. I. Feedback y feedforward a través de los foros. Experiencia en un curso online de la Universidad de Salamanca. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2012. 13(1), 459-477.

<sup>127</sup> MERRY, S. y otros. *Reconceptualising Feedback in Higher Education: Developing Dialogue with Students*. Abingdon: Routledge. 2013.

- Se apliquen los diferentes tipos de retroalimentación<sup>128</sup>, es decir, retroalimentación centrada en: i) *El entregable, en la evidencia*. Información sobre logros, aciertos, errores, etc.; ii) *El proceso*. Información sobre el grado de comprensión, procesos cognitivos, estrategias usadas, entre otros; iii) *La autorregulación*. Información para desarrollar la autonomía, el autocontrol y el aprendizaje autodirigido y iv) *El educando*. Destaca el desarrollo personal, el esfuerzo y el compromiso con el proceso de aprendizaje.
- Los estudiantes muestren satisfacción ante una retroalimentación cualitativa, auténtica y transparente<sup>129</sup>.
- Exista calidad de las interacciones entre profesores y estudiantes.

Desde lo anterior, en Ingeniería de la Construcción, el proceso de retroalimentación se basará en las cuatro fases que se muestran en la figura 10.

Figura 10. Proceso de retroalimentación, a partir de los resultados de evaluaciones.



Fuente: Elaboración propia

<sup>128</sup> HATTIE, J. y TIMPERLEY, H. The power of feedback. *Review of Educational Research*, 2007. 77(1), 81-112. DOI: 10.3102/003465430298487

<sup>129</sup> TILLEMA, H., LEENKNECHT, M. y SEGERS, M. Assessing assessment quality: Criteria for quality assurance in design of (peer) assessment for learning - A review of research studies. *Studies in Educational Evaluation*, 2011. 37, 25-34.

Como complemento de la figura anterior, resulta pertinente hacer énfasis en las fases del proceso de aprendizaje, en especial cuando se harán retroalimentaciones centradas en la autorregulación y en el educando. Al respecto:

- **Entrada:** Se define como el lenguaje que un estudiante se encuentra en un contexto particular. La primera meta es *comprender* los mensajes; es por ello, que, como escenario comunicativo, esta fase no implica práctica, sino el intento por comprender con base a las conexiones cognitivas entre la nueva información y lo que ya se conoce<sup>130</sup>. Como consecuencia, se iniciarán otros mecanismos internos que promoverán el análisis de información, su decodificación e interpretación<sup>131</sup>. En esta fase se puede requerir de diferentes niveles de esfuerzo, y ello puede conducir a la motivación o no; razón de esto, no debe ser ni demasiado fácil de asimilar ni demasiado complicado<sup>132</sup>. En pro de una mayor calidad, se recomienda un tipo de “entrada” experimental con la finalidad de activar la memoria de larga duración, para así contribuir a motivación y al procesamiento del nuevo conocimiento de una manera más eficiente<sup>133</sup>.
- **Proceso.** Representa el procesamiento de nueva información. Es practicar con la nueva información para poder interiorizarla.<sup>134</sup> En el procesamiento de habilidades comunicativas, los estudiantes deberán realizar actividades conscientemente para activar su inconsciente. Esto se llevará a cabo con experiencias de aprendizaje continuas, de bajo nivel de complejidad, y cuya función es ayudar a interiorizar los nuevos conocimientos<sup>135</sup>.
- **Salida:** También denominada “producción de información”. Los estudiantes producirán información propia, con base al nuevo aprendizaje, cuando tengan la capacidad de análisis de diferentes posibilidades y elegir opciones en función de un contexto determinado<sup>136</sup>. En esta fase se espera que los estudiantes puedan comenzar a identificar sus errores y, en especial, aprender de ellos<sup>137</sup>. El propósito de ésta es la de Brindar a los estudiantes oportunidades para producir lenguaje de acuerdo con los contextos y competencias previstas.

---

<sup>130</sup> WONG, W., y VAN PATTEN, B. The evidence is IN: Drills are OUT. *Foreign Language Annals*, 2003. 36(3), 403-423.

<sup>131</sup> CASAN PITARCH, R. Principios pedagógicos en la adquisición de lenguas extranjeras mediante el enfoque basado en juegos digitales. *Tonos Digital*, 2019. 37(0).

<sup>132</sup> MACINTYRE, P. D. An overview of language anxiety research and trends in its development. En C. Gkonou, M. Gaubney, & J.M. Dewaele, *New insights into language anxiety: Theory, research and educational implications*, 2017. (p. 11-30). Bristol: Multilingual Matters.

<sup>133</sup> MUÑOZ, C. CLIL: Some thoughts on its psycholinguistic principles. *Revista española de lingüística aplicada*, 7(1), 2007. 17-26..

<sup>134</sup> GASS, S. M., y MACKEY, A. Input, interaction, and output in second language acquisition. B. Van Pattern and J. Williams (eds.) *Theories in second language acquisition: An introduction*, 2017. (p. 180-206). London: Routledge.

<sup>135</sup> KRATHWOHL, D.R., y ANDERSON, L.W. Merlin C. Wittrock and the revision of Bloom's taxonomy. *Educational psychologist*, 2010. 45(1), 64-65.

<sup>136</sup> SWAIN, M. Three functions of output in second language learning. En G. Cook and B. Seidlhofer (eds.), *Principles and practice in applied linguistics: 25 studies in honour of H. G. Widdowson*, 1995. (p. 158-64). Oxford: Oxford University Press

<sup>137</sup> LYSTER, R. Research on form-focused instruction in immersion classrooms: Implications for theory and practice. *Journal of French language studies*, 2004. 14(3), 321-341.

#### 4.8.6 Descripción de las estrategias y mecanismos que permitirán avanzar gradualmente en las condiciones de accesibilidad de la comunidad educativa a los mecanismos de evaluación, de acuerdo con la normatividad vigente.

Los mecanismos y estrategias a través de los cuales la comunidad educativa puede acceder a los a los mecanismos de evaluación, según la normatividad vigente, están establecidos en el Reglamento Estudiantil de Pregrado de la Universidad, en los artículos descritos a continuación, los cuales se encuentran dispuestos en la web institucional:

ARTÍCULO 98°. Los profesores dispondrán de un máximo de ocho (8) días, contados a partir de la fecha de realización de un examen o evaluación, para fijar en las carteleras del departamento respectivo, las notas obtenidas. Estas calificaciones deben permanecer allí durante un mínimo de tres (3) días. Los estudiantes dentro de este plazo, podrán aclarar todo lo relacionado con su calificación. Corresponde al jefe del Departamento, hacer cumplir esta norma.

ARTÍCULO 100°. El estudiante tiene derecho de solicitar al profesor la revisión de la calificación de las pruebas escritas dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la publicación de la nota.

En caso de considerar que su petición ha sido solucionada injustamente, o que la revisión solicitada no ha sido atendida por el profesor dentro de un término de tres (3) días podrá apelar ante el jefe del Departamento que ofrece la asignatura, quien analizará la petición; si la encuentra justificada designará dos profesores calificadores para que efectúen la revisión.

La nota definitiva correspondiente a las pruebas reclamadas será el promedio aritmético de las calificaciones asignadas por los dos calificadores y la original del profesor.

PARÁGRAFO. El recurso de apelación, ante el jefe del Departamento, sólo tiene esta instancia.<sup>138</sup>

Con el fin de garantizar la accesibilidad de la comunidad educativa, en reconocimiento de su diversidad y de las distintas herramientas y posibilidades de información, se establecen las siguientes estrategias:

- Socialización de las rúbricas de evaluación antes de iniciar cada actividad académica y durante el periodo lectivo, para ser consultadas por la comunidad.
- Mantener públicos los mecanismos de evaluación, así como los instrumentos y rúbricas a tener en cuenta.
- Siendo la evaluación un proceso formativo, será necesario incluir a la comunidad académica en unos aspectos de ésta. Así, la coevaluación será parte activa de la formación de especialistas.

---

<sup>138</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 072 de 1982. Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado.

## 5. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO

### 5.1 CONTENIDOS CURRICULARES QUE EVIDENCIE LA INTENCIONALIDAD ORGANIZACIONAL Y QUE EXPRESEN LAS LABORES FORMATIVAS, ACADÉMICAS Y DOCENTES.

En el Anexo B, se encuentra la descripción del contenido de cada una de las actividades académicas del programa de Ingeniería de la Construcción, de acuerdo con el formato establecido por el Consejo Académico de la Universidad, en el cual se incluyen los siguientes aspectos: Nombre, Código, Intensidad horaria semanal, número de créditos, Justificación, propósito, competencias, contenidos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, sistema de evaluación y bibliografía.

### 5.2 COMPONENTES QUE ESTRUCTURAN EL MICROCURRÍCULO Y MACROCURRÍCULO DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS INSTITUCIONALES.

El contenido curricular de cada actividad académica, responde a lo contemplado en la propuesta de Modelo pedagógico Institucional, en lo relacionado con el ámbito microcurricular, entendido este como la articulación que hace el profesor en la ejecución de los planes de actividades académicas, al crear ambientes y experiencias de aprendizaje, que, eficazmente mediadas, se organizan en secuencias didácticas que apuntan al desarrollo de procesos de pensamiento, la apropiación de procedimientos técnicos en el área de conocimiento del programa, y la formación de actitudes y valores éticos universales, ciudadanos, profesionales y personales necesarios para un desempeño profesional comprometido con el desarrollo, la justicia social, la sostenibilidad ambiental y el buen vivir. El microcurrículo en la UIS, en consecuencia, no será entendido como un conjunto de contenidos a abordar sino toda la estructura para que en el ámbito de la unidad de aprendizaje se desarrollen competencias por parte de los estudiantes, según la ruta de aprendizaje particular.<sup>139</sup>

### 5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y LA FORMA EN QUE SE RELACIONARÁN Y SE COMPLEMENTARÁN ENTRE SÍ.

Los aspectos curriculares del programa de Ingeniería de la Construcción se fundamentan, tal y como se establece en la Resolución número 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia en los conocimientos las ciencias naturales y matemáticas; en la conceptualización, diseño, experimentación y práctica de las ciencias propias de cada campo, buscando la optimización de los recursos para el crecimiento, desarrollo sostenible y bienestar de la humanidad. Para la formación integral del estudiante en Ingeniería, el plan general de estudios básico comprende, las siguientes áreas del conocimiento<sup>140</sup>:

---

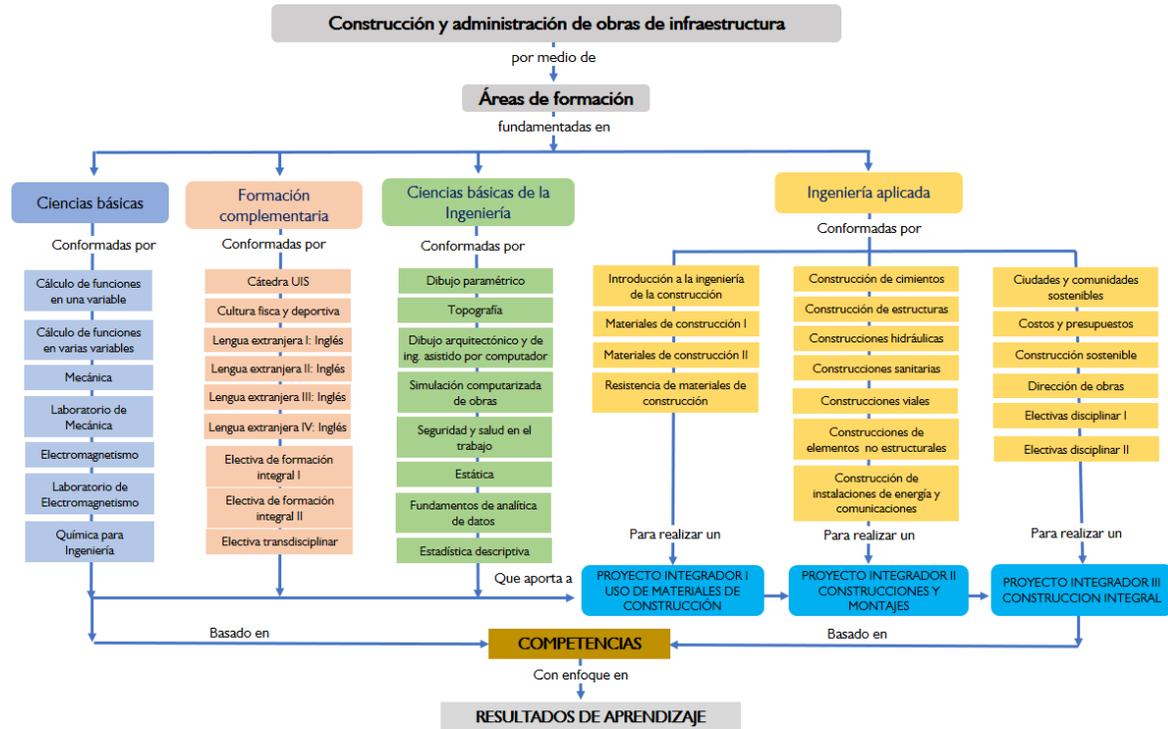
<sup>139</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

<sup>140</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Resolución N° 2773 de noviembre 13 de 2003. Artículo 2. Aspectos Curriculares. Colombia.

- **Ciencias Básicas:** Está integrada por cursos de ciencias naturales y matemáticas, para el programa de Ingeniería de la Construcción las actividades académicas asociadas son: Cálculo de funciones en una variable, Cálculo de funciones en varias variables, Mecánica, Laboratorio de Mecánica, Electromagnetismo, Laboratorio de Electromagnetismo y Química para Ingeniería.
- **Ciencias Básicas de Ingeniería:** Tiene su raíz en la matemática y en las ciencias naturales, lo cual conlleva a un conocimiento específico para la aplicación creativa en ingeniería. Para el programa las actividades académicas asociadas son: Dibujo Paramétrico, Topografía, Dibujo arquitectónico y de Ingeniería asistido por computador, Simulación computarizada de obras, Seguridad y salud en el trabajo, Estática y Estadística Descriptiva.
- **Ingeniería Aplicada:** Suministra las herramientas de aplicación profesional del ingeniero. La utilización de las herramientas conceptuales básicas y profesionales conduce a diseños y desarrollos tecnológicos propios, para el programa de Ingeniería de la Construcción las actividades académicas asociadas son: Introducción a la Ingeniería de la Construcción, Materiales de Construcción I, Materiales de Construcción II, Resistencia de materiales de construcción, Construcción de Cimientos, Construcción de Estructuras, Construcciones hidráulicas, Construcciones sanitarias, Construcciones viales, Construcción de elementos no estructurales, Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones, Ciudades y comunidades sostenibles, Costos y presupuestos de obras, Construcción sostenible, Dirección de obras, Electiva disciplinar I y Electiva disciplinar II.
- **Formación Complementaria:** Comprende los componentes de economía, administración, ciencias sociales y humanidades. Para el programa de Ingeniería de la Construcción las actividades académicas asociadas son: Inglés I, Inglés II, Inglés III, Inglés IV, Cátedra UIS, Cultura física y deportiva, Electiva Transdisciplinar, Electiva de formación integral I y Electiva de formación integral II.

En coherencia con la propuesta curricular del programa, en la figura 11, se esquematiza la organización del programa de Ingeniería de la Construcción, de acuerdo con las áreas de formación, reflejando su interrelación con los proyectos integradores, las competencias y los resultados de aprendizaje.

Figura 11. Esquema del plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción



Fuente: Elaboración propia

**5.4 CRÉDITOS ACADÉMICOS ASOCIADOS A CADA ACTIVIDAD ACADÉMICA PREVISTA EN EL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS, ASÍ COMO LA DESCRIPCIÓN Y LA JUSTIFICACIÓN DE LAS HORAS DE INTERACCIÓN DEL ESTUDIANTE CON EL PROFESOR, DE FORMA SINCRÓNICA O ASINCRÓNICA, Y LAS HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.**

De acuerdo con lo definido en el Decreto 1330 de 2019 de Ministerio de Educación Nacional de Colombia, el crédito académico constituye “la unidad de medida del trabajo académico del estudiante que indica el esfuerzo a realizar para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos”, para la asignación de créditos académicos para cada una de las actividades académicas del plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción, se tuvo en cuenta la valoración del tiempo requerido para que el estudiante alcance los resultados de aprendizaje propuestos.

En este sentido, para todas las actividades académicas del programa, se consideró una interacción directa con el profesor horas de trabajo del estudiante con interacción con el profesor (HIP) y horas de trabajo independiente del estudiante (HTI). Las horas de HIP, pueden ser Horas Teóricas (HT) y Horas Prácticas (HP); para el programa de Ingeniería de la Construcción, se definió que por cada hora (1) de trabajo del estudiante con interacción con el profesor (HIP) el estudiante debe realizar mínimo una (1) hora de trabajo independiente (HTI). En el cuadro 23, se presenta de manera detallada, las horas de interacción del estudiante con el profesor, de forma sincrónica o asincrónica, y las horas de trabajo independiente del estudiante.

## 5.5 DESCRIPCIÓN PARA CADA ACTIVIDAD ACADÉMICA DEL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS, DE LAS HORAS DE INTERACCIÓN DEL ESTUDIANTE CON EL PROFESOR DE FORMA SINCRÓNICA O ASINCRÓNICA,

Para determinar la relación de trabajo del estudiante durante su permanencia en la universidad en cada uno de los niveles académicos y cada actividad académica, se presenta a continuación en el cuadro 23, la distribución de horas por semana de los estudiantes, teniendo en cuenta las horas de interacción con el profesor (HIP) compuesta por las horas teóricas (HT) y horas prácticas (HP), que pueden ser desarrolladas de forma sincrónica (en espacios físicos o en línea) o asincrónica; también las horas de trabajo independiente (HTI), en la parte final del cuadro, se muestra la relación porcentual entre las (HTI) y las (HIP), entre (HIP-Sincrónicas) y (HIP-asincrónicas) y entre (HIP Sincrónicas en espacios físicos) y (HIP sincrónicas en línea), con el fin de identificar la modalidad de formación.

Cuadro 23. Número de horas HIP y HTI diferenciadas entre sincrónicas y asincrónicas, y las horas sincrónicas en espacio físico y en línea, para el programa Ingeniería de la Construcción.

Nivel	Código	Actividad académica	Horas/Semana				HIP (Hora de interacción con el profesor)		
			HT (Hora Teórica)	HP (Hora Práctica)	HTI (Hora Independiente)	HIP =(HT+HP)	Sincrónicas		Asincrónicas
							En espacio físico.	En línea	
I		Química para Ingeniería	5	1	3	6	6	0	0
		Lengua Extranjera I: Inglés	4	0	2	4	3	0	1
		Introducción al Álgebra Lineal	3	1	5	4	4	0	0
		Cálculo de funciones en una variable	4	2	6	6	6	0	0
		Introducción a la ingeniería de la construcción	2	2	5	4	4	0	0
		Cátedra UIS	2	0	1	2	0	2	0
II		Materiales de construcción I	1	2	3	3	3	0	0
		Lengua Extranjera II: Inglés	4	0	2	4	3	0	1
		Mecánica	4	0	5	4	4	0	0
		Cálculo de funciones en varias variables	3	1	5	4	4	0	0
		Dibujo Paramétrico	2	2	5	4	4	0	0
		Electiva de formación Integral I	3	0	3	3	2	1	0
		Cultura física y deportiva	0	2	1	2	2	0	0
III		Materiales de construcción II	1	2	3	3	3	0	0
		Lengua Extranjera III: Inglés	3	0	3	3	3	0	0
		Laboratorio de Mecánica	0	3	3	3	3	0	0
		Electromagnetismo	5	0	4	5	5	0	0
		Estática	4	0	8	4	3	0	1
		Fundamentos de Análisis de Datos	2	2	5	4	4	0	0

Nivel	Código	Actividad académica	Horas/Semana			HIP =(HT+HP)	HIP (Hora de interacción con el profesor)		
			HT (Hora Teórica)	HP (Hora Práctica)	HTI (Hora Independiente)		Sincrónicas		Asincrónicas
							En espacio físico.	En línea	
IV		Resistencia de materiales de construcción	2	2	5	4	3	0	1
		Lengua Extranjera IV: Inglés	3	0	3	3	3	0	0
		Estadística Descriptiva	3	0	3	3	3	0	0
		Laboratorio de Electromagnetismo	0	3	3	3	3	0	0
		Topografía	4	3	5	7	5	2	0
		Electiva de formación Integral II	3	0	6	3	2	1	0
V		Costos y presupuestos	4	0	8	4	0	4	0
		Electiva Disciplinar I	3	0	6	3	0	0	3
		Construcción de cimientos	3	2	7	5	5	0	0
		Ciudades y comunidades sostenibles	2	2	5	4	3	1	0
		Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador	1	2	3	3	3	0	0
VI		Proyecto integrador I: Uso de materiales de construcción	2	3	7	5	4	0	1
		Construcción de estructuras	3	3	6	6	6	0	0
		Construcciones hidráulicas	2	2	5	4	4	0	0
		Construcciones viales	2	2	5	4	4	0	0
		Seguridad y salud en el trabajo	2	1	3	3	3	0	0
VII		Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes	2	3	7	5	4	0	1
		Construcción de elementos no estructurales	2	2	5	4	4	0	0
		Construcciones sanitarias	2	2	5	4	4	0	0
		Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones	2	2	5	4	4	0	0
		Simulación computarizada de obras	2	2	5	4	3	0	1
VIII		Proyecto integrador III: Construcción integral	2	3	7	5	4	0	1
		Electiva Disciplinar II	3	0	6	3	3	0	0
		Dirección de obras	2	2	5	4	3	0	1
		Construcción sostenible	2	2	5	4	4	0	0
		Electiva Transdisciplinar	3	0	6	3	0	3	0
<b>TOTALES</b>			<b>113</b>	<b>63</b>	<b>208</b>	<b>176</b>	<b>150</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
PORCENTAJE HTI : HIP					<b>54,2%</b>	<b>45,8%</b>			
PORCENTAJE HIP (SINCRÓNICO : ASINCRÓNICO)							<b>93,2%</b>	<b>6,8%</b>	
PORCENTAJE HIP SINCRÓNICO (ESPACIOS FÍSICOS: EN LÍNEA)							<b>91,5%</b>	<b>8,5%</b>	

Fuente: Elaboración propia

## 5.6 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO AL PROCESO FORMATIVO DEL ESTUDIANTE QUE LE FACILITE SU PERMANENCIA, GRADUACIÓN OPORTUNA Y LOGRO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el fin de implementar acciones que garanticen la alta calidad de la formación, la permanencia y la graduación oportuna de los estudiantes de pregrado, la Universidad crea el Sistema de Excelencia Académica (SEA) que articula y consolida acciones de acompañamiento en las dimensiones académica, cognitiva, socioeconómica y biopsicosocial.

En el marco del SEA, las acciones se desarrollan en cuatro (4) momentos: antes del ingreso a la UIS, en la transición a la educación superior, durante la trayectoria académica de los estudiantes y en la transición a la vida laboral.

**Antes del Ingreso a la UIS.** Este momento del SEA es de motivación y orientación a los estudiantes de la educación media. Incluye actividades de orientación profesional y presentación de los programas académicos de la Universidad que está bajo la responsabilidad de la Dirección de Admisiones y Registro Académico. Las actividades son:

- Divulgación en Instituciones de Educación Media de: la misión y las oportunidades que ofrece la institución a la comunidad estudiantil y, la información sobre los programas académicos. En el caso de la sede UIS Socorro el plan de divulgación se lleva a cabo con la realización de visitas anuales a 88 instituciones educativas de los municipios de las provincias Comunera y Guantán. Estas visitas son dirigidas a los estudiantes de décimo y undécimo grado donde se les da a conocer la oferta académica de programas presenciales, a distancia y Virtual de la UIS.
- Proyectos de articulación de la UIS con la educación media: a través de las Olimpiadas Matemáticas dirigidas a estudiantes de primaria y secundaria, las cuales son lideradas y desarrolladas por la Escuela de Matemáticas de la UIS, y que buscan preparar a los estudiantes con bases sólidas en matemáticas. En la Sede Socorro, se vienen desarrollando estas olimpiadas desde hace más de 10 años, con la participación de los estudiantes de colegios de la región. Adicionalmente se capacita a docentes del área de matemáticas que acompañan a estos estudiantes en cada encuentro.

**Acciones durante la Transición a la Educación Superior** (Estudiantes matriculados por primera vez). Estas acciones se desarrollan desde la primera matrícula en la Universidad hasta la culminación del primer periodo académico. Es un periodo de alta vulnerabilidad, por lo cual se requiere conocer las condiciones de ingreso de los estudiantes para ofrecerles programas de acompañamiento que contribuyan a la permanencia y el éxito académico. Se realizan las siguientes actividades:

- Caracterización estudiantil: permite identificar las condiciones de ingreso de los estudiantes en las dimensiones social, salud, económica, académica y cognitiva, con el fin de reconocer de manera temprana aquellos que presenten riesgo de deserción. Las pruebas diligenciadas por los estudiantes en cada una de las dimensiones se muestran en el cuadro 24.

Cuadro 24. Pruebas utilizadas en el SEA para la caracterización estudiantil

Dimensión	Prueba aplicada
-----------	-----------------

Social	Esta dimensión permite identificar la dinámica familiar con el fin de establecer la red de apoyo familiar durante su estancia en la Universidad.
Económica	Se indaga por la situación económica de la unidad familiar de la cual depende el estudiante, teniendo en cuenta las variables: liquidación de la matrícula, el pago de arriendo, número de hermanos y posición que ocupa entre los hermanos.
Biopsicosocial	Valoración y determinación del riesgo de salud física, valoración de salud oral y determinación del riesgo psicosocial.
Cognitiva	Prueba psicotécnica EFAI nivel 4 (Evaluación factorial de las aptitudes Intelectuales). Diagnóstico psicopedagógico para conocer las capacidades y actitudes intelectuales (razonamiento abstracto, numérico, verbal, aptitud espacial y memoria), las principales cualidades de la personalidad, los hábitos, los métodos de estudio, las estrategias de aprendizaje que usa, los gustos, las preferencias vocacionales y los intereses profesionales.
Académica	Evaluación de saberes matemáticos a los estudiantes que ingresan a los programas de Ciencias e ingenierías, y correlación con el resultado en la aptitud numérica de la prueba EFAI 4 y el resultado obtenido en el área de matemáticas en la prueba Saber II.

Fuente: Vicerrectoría Académica

Los resultados de la caracterización permiten identificar estudiantes con algún riesgo a quienes se les ofrece los programas y las actividades del SEA previstos como apoyo a los estudiantes durante el periodo académico para que tengan herramientas que le permiten avanzar con éxito en el proceso de formación. En la sede UIS Socorro se realiza en cada periodo académico la caracterización a todos los estudiantes de primer semestre de todas las carreras.

**Durante la Trayectoria Académica de los Estudiantes.** Incluye acciones de acompañamiento durante todos los periodos académicos que favorece la creación de ambientes y espacios de estudio que contribuyen a la excelencia académica de los estudiantes UIS. Las actividades que se ofrecen por dimensión son las siguientes:

- Dimensión cognitiva. Las acciones realizadas durante el periodo de estudios están a cargo del Programa SEA-FPC y son:
  - Diagnóstico, orientación y acompañamiento psicopedagógico a los estudiantes de pregrado, mediante el desarrollo de actividades grupales y asesorías individuales para la potencialización de las aptitudes cognitivas (numérica, verbal, espacial, razonamiento abstracto y memoria).
  - Desarrollo de actividades cognitivas-preventivas de orden masivo dirigidas a los estudiantes de pregrado.
- Dimensión académica: acompañamiento académico mediante tutorías entre pares y monitorías dirigidas por profesores y, actividad académica especiales. Las actividades son:
  - Acompañamiento y seguimiento académico a estudiantes de las actividades académicas del ciclo básico de ciencias e ingeniería mediante el desarrollo de tutorías y monitorías a cargo del programa SEA-MIDAS.
  - Tutorías en actividades académicas de diferentes programas de pregrado. Actividad coordinada por el programa de SEA-PAMRA.
  - Acompañamiento y seguimiento mediante tutorías (individuales o grupales) y monitorías a estudiantes de actividad académica de matemáticas. A cargo del Programa SEA-ASAE.
  - Cursos especiales dirigidos a los estudiantes que se encuentran repitiendo por tercera y cuarta vez actividades académicas críticas del área de matemáticas, coordinados por el programa SEA-ASAE.

- Clubes de Lectura dirigidos a estudiantes de los programas de pregrado, coordinado por el Programa SEA-Lenguaje. Ofrece espacios para seguir incentivando la práctica de la lectura y la formación en lectura crítica de los estudiantes de la UIS.
  - Iniciativas de las Unidades Académicas, con la orientación y el apoyo del SEA, para acompañar, con tutorías o monitorías, a los estudiantes que cursan actividades académicas identificadas como críticas en los informes de Balance Académico.
- Dimensión económica: la UIS apoya mediante auxilias estudiantiles, apoyo de sostenimiento económico.
  - Dimensión biopsicosocial. Acciones realizadas por el Programa SEA-MANSA y son:
    - Acompañamiento para la salud física o mental mediante actividades, servicios y programas orientados por profesionales competentes.

**Durante la Transición a la Vida Laboral.** Incluye acciones encaminadas a brindar a los estudiantes, próximos a graduarse, herramientas que les permitan prepararse para ingresar a la vida laboral y ser más competitivos.

## **5.7 MECANISMOS DE INTERACCIÓN ENTRE ESTUDIANTE-PROFESOR Y ESTUDIANTE-ESTUDIANTE**

El programa de Ingeniería de la Construcción, contempla diferentes mecanismos de interacción académica de los estudiantes y profesores del programa, con una visión desde lo local, regional y global, con el fin de aportar en el proceso formativo del estudiante en el desarrollo de habilidades que le permitan interrelacionarse en los diferentes entornos y contextos.

En los numerales 4.6.4 Descripción de los ambientes de aprendizaje físicos y virtuales, las herramientas tecnológicas y las estrategias de interacción, en el marco del modelo o modelos pedagógicos y didácticos del programa académico, 4.7.3 Descripción de la forma en la cual el programa desarrollará las condiciones para que sus estudiantes y profesores puedan interactuar en contextos sincrónicos y asincrónicos y el numeral 4.7.4.4 Descripción de los mecanismos de interacción con comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales, del presente documento, se describen los mecanismos de interacción entre estudiante-profesor y estudiante-estudiante.

### **5.7.1 El diseño de las actividades académicas en donde se evidencia la coherencia entre las horas de interacción del estudiante con el profesor y las de trabajo independiente, incorporando la descripción de los tiempos, estrategias de acompañamiento y recursos previstos**

En el Anexo B, del presente documento se encuentra el programa de cada una de las actividades académicas de Ingeniería de la Construcción, de acuerdo con el formato establecido por el Consejo Académico de la Universidad. En el diseño de cada actividad académica se establecen las horas de interacción del estudiante con el profesor y las de trabajo independiente, igualmente las estrategias y técnicas didácticas que serán utilizadas en cada actividad académica, los recursos previstos para el desarrollo de las mismas, se presentan en los capítulos 9. Medios educativos y 10. Infraestructura física y tecnológica, del presente documento.

### **5.7.2 Las actividades académicas previstas para el primer periodo académico**

Las actividades académicas previstas para el primer periodo académico del programa de Ingeniería de la Construcción son: Química para Ingeniería, Lengua Extranjera I: Inglés, Introducción al Álgebra Lineal, Cálculo de funciones en una variable, Introducción a la ingeniería de la construcción y Cátedra UIS, las cuales se desarrollarán en las instalaciones del campus Bicentenario de la sede UIS Socorro, siguiendo los contenidos diseñados para cada una de ellas, utilizando los recursos académicos y tecnológicos los cuales se describen en los capítulos 9. Medios educativos y 10. Infraestructura física y tecnológica, del presente documento.

### **5.8 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS DE GRADO ADICIONALES A LA APROBACIÓN DE CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS**

Los requisitos para grado de acuerdo con la normatividad vigente en la Universidad Industrial de Santander, se encuentran en el Título V, del capítulo XI del Acuerdo 072 de 1982 del Consejo Superior, por el cual se aprueba el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad Industrial de Santander. Los requisitos de grado para los estudiantes de Ingeniería de la Construcción, adicionales a la aprobación de los créditos académicos del plan general de estudios son los siguientes:

- ARTÍCULO 147°. Modificado por el Acuerdo del Consejo Superior N° 075 de septiembre 23 de 2010. Para que un estudiante pueda obtener su título profesional debe tener al final de su carrera un promedio ponderado acumulado igual o superior a tres, dos, cero (3.20).
- ARTÍCULO 148°. El aspirante a un título deberá presentar, en la Dirección de Admisiones y Registro Académico y dentro de los plazos estipulados por ésta, los siguientes documentos:
  - a. Cédula de ciudadanía o cédula de extranjería.
  - b. Derogado por el artículo 13 de la Ley 1738 de diciembre 18 de 2014.
  - c. El certificado de presentación del Examen de Calidad de la Educación Superior conforme a lo dispuesto en el artículo 2° del Decreto 4216 del 30 de octubre de 2009 del Ministerio de Educación Nacional.

### **5.9 EVIDENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ESCENARIOS PARA PRÁCTICAS FORMATIVAS**

Como escenarios para el desarrollo de prácticas formativas que garanticen el cumplimiento de las competencias definidas en el perfil de egreso del programa, la Universidad Industrial de Santander cuenta con una la sede en la ciudad de El Socorro, Santander, en la cual se desarrollan las actividades misionales de formación, investigación y extensión, en sus dos campus universitarios, los cuales se identifican con la denominación de “Campus Convento”, ubicado en la Calle 14 # 6 – 07, y “Campus Bicentenario”, ubicado en la Carrera 8 # 6-04, y están dotados con áreas para el desarrollo de las actividades académicas como son: Aulas de clase, laboratorios, bibliotecas, salas de profesores, centros de estudio, escenarios deportivos, zonas de bienestar universitario, auditorios, zonas verdes y de esparcimiento, eco senderos, parqueaderos, cafeterías y unidades sanitarias, las cuales se describen en el capítulo 10. Infraestructura física y tecnológica, del presente documento.

De igual forma, los estudiantes del programa pueden acceder a los laboratorios, ofertados en la sede de la universidad, ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

#### **5.10 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO ORIENTADAS A LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS EN LAS PRÁCTICAS FORMATIVAS**

El programa de Ingeniería de la Construcción, ha sido diseñado de tal forma que, se establezcan tres momentos de control, para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje del programa. La estrategia propuesta, consiste en la realización de tres actividades académicas ubicadas en los niveles VI, VII y VIII, las cuales están basadas en un aprendizaje a través de proyectos integradores, por medio de los cuales los estudiantes demuestran su nivel de suficiencia en la comprensión, apropiación y desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, adquiridas en las actividades académicas precedentes. La descripción de los proyectos integradores se presentan en el numeral 6.2.1 del presente documento.

#### **5.11 PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.**

En el Anexo B, del presente documento se encuentra el programa de cada una de las actividades académicas de Ingeniería de la Construcción, de acuerdo con el formato establecido por el Consejo Académico de la Universidad.

## 6. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Para describir la forma en que esta función misional se adelantará en el programa, se enuncia la declaración de investigación, el proceso formativo que la representa y la producción en investigación esperada.

### 6.1. DECLARACIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Para esta declaración, el programa toma como referente lo contemplado en el Proyecto Institucional de la UIS, en donde se considera a la investigación e innovación como ejes articuladores de las funciones misionales así:

“La UIS fomenta la investigación, la innovación y la gestión del conocimiento para contribuir al logro de altos niveles de desarrollo logrados con equidad, responsabilidad y justicia social. La investigación y la innovación son procesos mediante los cuales el conocimiento, como bien público, se ofrece a los miembros de la comunidad universitaria y a la sociedad para fortalecer capacidades que posibilitan la formación integral y los procesos de extensión de la acción universitaria en escenarios nacionales e internacionales.

Con el liderazgo de los profesores y la disponibilidad de recursos institucionales, los estudiantes participan en procesos de investigación y de generación de conocimiento por medio de los cuales se fortalecerá el aprendizaje autónomo, la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la iniciativa para la construcción y dirección de redes colaborativas y la perspicacia para reconocer, formular, investigar y resolver problemas. De esta manera, los graduados de la UIS se distinguen por el aporte significativo en los espacios de interacción social alrededor de diversos problemas de la comunidad.

La investigación y los procesos de innovación, que surgen de las dinámicas institucionales, buscan impactar los sectores económicos territoriales de producción de la sociedad y desarrollar las capacidades de los actores en materia de protección, gestión y explotación de los resultados de trabajos de investigación. Así, la UIS crea condiciones para la transformación productiva con equidad y fomenta, al construir alianzas con múltiples actores del sistema de ciencia y tecnología, la innovación y el emprendimiento como requisitos de competitividad regional y nacional”<sup>141</sup>.

Otro referente interno es el Modelo Pedagógico UIS, desde donde se insta el desarrollo de actividades orientadas a promover el espíritu investigativo en los estudiantes, en donde se parte de la concepción constructivista del aprendizaje y en la que el estudiante aprende por sí mismo mediante la elaboración de sus propios esquemas mentales, poniendo en interacción sus estructuras gnoscitivas con las experiencias que le ofrece el medio.

---

<sup>141</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Proyecto Institucional, Acuerdo No 026 de 2018.

A este marco, se suma un referente externo, el cual tiene que ver con el Plan Nacional Decenal de Educación a 2026<sup>142</sup>, desde donde se traza el compromiso por “Impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida”<sup>143</sup>.

Desde estos referentes, y en correspondencia con el nivel de formación profesional, la naturaleza jurídica, la tipología, la identidad y la misión institucional, en el cuadro 25, se presenta la declaración del componente de investigación que se adelantará en el programa, al describir las formas y características de esta importante función misional. En ello, se destaca la presencia de la investigación en el aula (IA), la cual es de orden curricular, la formación para la investigación (FPI) que es de orden curricular y extracurricular y, finalmente, la investigación generadora de conocimiento.

Cuadro 25. Características de la investigación en el programa de Ingeniería de la Construcción.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	CARACTERÍSTICAS	PARTICIPANTES
Investigación en el aula (IA). (Curricular) <sup>144</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toma como referente el modelo pedagógico institucional.</li> <li>▪ Regulada dentro del plan general de estudios.</li> <li>▪ Reflejada en el desarrollo de la estrategia didácticas de: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, método de caso y aprendizaje basado en investigación.</li> <li>▪ Presente a través de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.</li> <li>▪ Integra técnicas didácticas, estilos de docencia e intencionalidades de formación.</li> <li>▪ Aporta al desarrollo del aprendizaje autónomo y significativo.</li> </ul>	Estudiantes, profesores y comité curricular.
Formación para la investigación (FPI) <sup>145</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Curricular:</b> Estructurada en el desarrollo de contenidos y procesos de formación en temas básicos de investigación, en particular, la estrategia de trabajo por Proyectos Integradores.</li> <li>▪ <b>Extracurricular:</b> Centrada en el fomento de semilleros de investigación.</li> </ul>	Estudiantes, profesores y grupos de investigación.
Investigación generadora de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corresponde a la investigación científica o investigación propiamente dicha, centrada en la generación de conocimiento.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia.

Con estos tres tipos de investigación, se reflejará el contacto que establecerán los agentes educativos (Profesores y estudiantes) con el desarrollo de conocimiento, y de acuerdo con los cambios tecnológicos, creativos y de innovación.

<sup>142</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad, 2017. p. 51. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392871\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392871_recurso_1.pdf)

<sup>143</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad, 2017. p. 51. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392871\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392871_recurso_1.pdf)

<sup>144</sup> PARRA, C. Apuntes sobre la investigación formativa. Educación y educadores, 2004. 7, 57-77.

<sup>145</sup> GRAZÓN, O. & GÓMEZ, J. Diálogos entre la articulación curricular y la formación investigativa. Revista Científica Guillermo de Oclham, 2010. 8(2), 85-99.

Es importante precisar que, en el programa de Ingeniería de la Construcción, las actividades de investigación, para el desarrollo del conocimiento en el plano de la aplicación de sus saberes, estará enfocada a la búsqueda de soluciones concretas de problemas, los cuales estarán abordados desde la formulación y el desarrollo formativo de los denominados Proyectos Integradores.

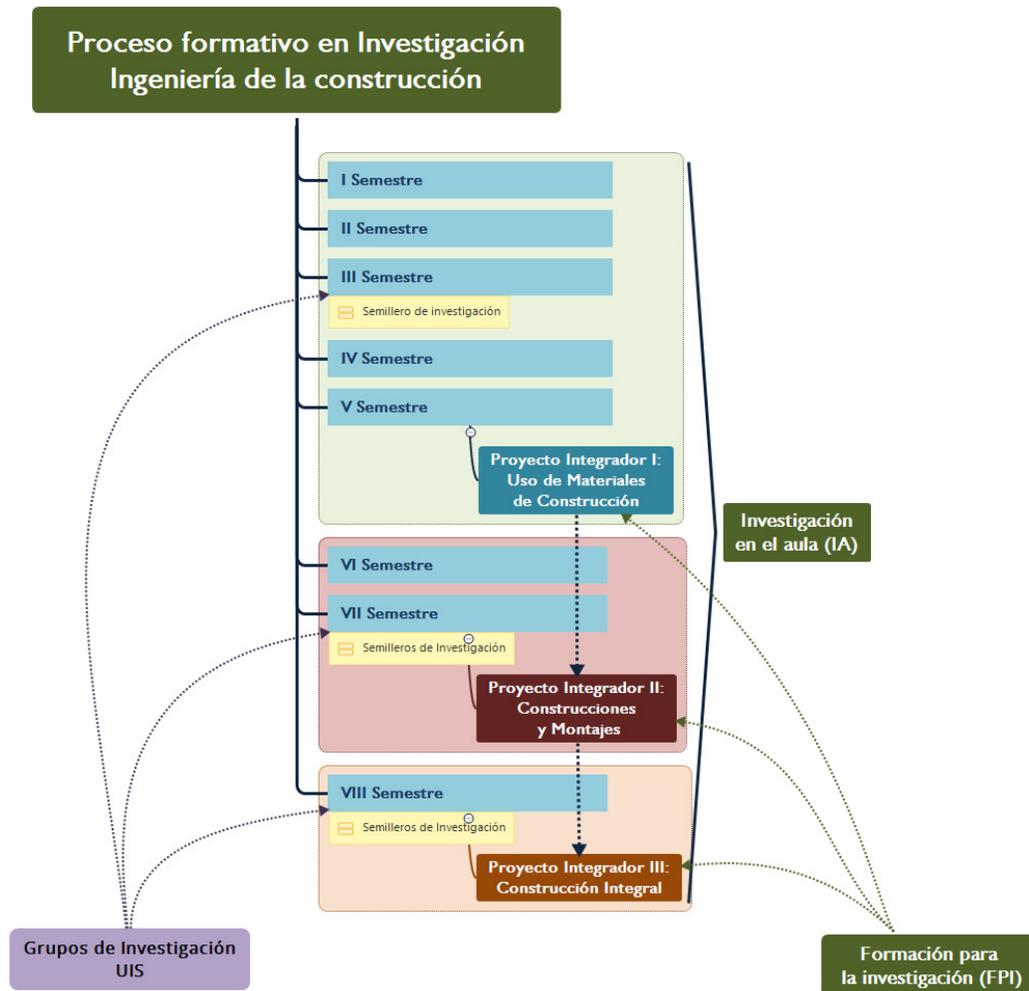
## **6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MEDIOS Y CONTENIDOS CURRICULARES PARA LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN**

La formación en investigación e innovación estará centrada en el ejercicio pedagógico, es decir, se contribuirá a la formación y desarrollo continuo de competencias investigativas básicas, utilizando para ello estrategias de formación participativa. Ante ello, el programa tendrá como meta formativa el desarrollo de capacidades para resolver problemas y formular proyectos, aprovechando las competencias disciplinares, lo cual espera lograr a través de una estrategia de mediación en correspondencia.

Ante esta meta, el programa ha establecido, como estrategia particular, la formulación de un plan general de estudios estructurado por actividades académicas que se articulan en proyectos integradores. Desde estos proyectos, se insta al desarrollo de actividades de formación y se vincula a los estudiantes a través de metodologías que promueven relaciones significativas, interpretativas y procedimentales que aborden la realidad a partir del problema. Así, los estudiantes no sólo consultan y organizan información, sino que la analizan, socializan y aplican, según las situaciones reales asociadas a sus proyectos. En esta dinámica, se demandará el desarrollo de competencias como consultar, interpretar, argumentar, debatir, proponer y escribir, es decir, se promoverá la capacidad de indagación y aplicación del conocimiento, con el cual se estimulará la formación del espíritu investigativo.

En consecuencia, y en correspondencia con la declaración de investigación del programa, los lugares de desarrollo, el nivel de formación profesional, la naturaleza jurídica, la tipología y la identidad institucional, en la figura 12, se ilustra el proceso formativo en investigación en el desarrollo del programa, en donde se indican los momentos que, durante el proceso de formación, tienen presencia los diferentes tipos de investigación antes declarados.

Figura 12. Proceso formativo en Investigación e innovación para el Programa de Ingeniería de la Construcción.



Fuente: Elaboración propia

En complemento a lo ilustrado, en el programa se dispondrá de estrategias de implementación, el uso de medios y el desarrollo de contenidos que favorecerán la formación en investigación, condiciones que permitirán alcanzar las apuestas formativas indicadas en el cuadro 26.

Cuadro 26. Horizontes del proceso formativo en Investigación e Innovación.

ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN	DESCRIPCIÓN	
Para la incorporación del uso de TIC.	<p>Se proyecta como intencionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>La actualización constante de escenarios y recursos TIC de apoyo al proceso formativo.</b> Estos escenarios se asumen como un complemento para el desarrollo de actividades académicas, como posibilidad de interacción entre agentes educativos, como una base para la producción de aprendizajes, y como instancia de memoria y actualización educativa.</li> <li>-<b>La dinámica del conocimiento.</b> Permite entender a las TIC con un significado y sentido de apoyo a la transformación de las actividades de formación, y se logra si el educando se sensibiliza y participa activamente en la apropiación, creación, transferencia y aplicación del conocimiento.</li> </ul>	
Para el logro de competencias.	<p><b>La formación y desarrollo de competencias.</b> Entendido como los procesos formativos encaminados hacia el logro capacidades investigativas básicas, con las tecnologías como instancia de mediación. Estas capacidades se consideran de manera holista, al incluir las dimensiones del saber, el hacer y el ser.</p>	
	En pensamiento crítico.	<p>Se proyecta como intencionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Contribuir a las condiciones de mente abierta, humildad intelectual, libertad de pensamiento, integridad intelectual, confianza en la razón y motivación y disposición, como características propias del pensamiento crítico<sup>146</sup>.</li> <li>-El desarrollo y fortalecimiento de habilidades de pensamiento de orden superior, las cuales son aportantes al rendimiento académico.</li> </ul>
	En comunicación escrita.	<p>Se proyecta como intencionalidad: Hacer de la comunicación escrita y oral, una pieza clave en la realización de informes y del diseño de protocolos de investigación, así como en la participación efectiva en exposiciones y foros.</p>
	En comunicación oral.	<p>Se proyecta como intencionalidad: El mejoramiento de capacidades de comunicación, a través de la participación en dinámicas de discusión, en la que se toman decisiones con base en el análisis de opciones o rutas posibles.</p>
	En lectura crítica.	<p>Se proyecta como intencionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El desarrollo de competencias lectoras de manera transversal, desde la realización de talleres de lectura y estrategias que apuntan a trabajar en la microestructura, macroestructura y superestructura de textos disciplinares.</li> <li>-El trabajo en semilleros como un factor favorecedor de las buenas prácticas lectoras y la motivación para asumirla en función de la FPI.</li> </ul>
Para la formulación y resolución de proyectos y problemas.	<p>Se traza como intencionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La generación de conexiones entre la academia, la vida y las competencias.</li> <li>-Trabajar colaborativamente, ante el desarrollo de conductas favorables a la convivencia social, y a las relaciones socio afectivas.</li> <li>-El desarrollo de habilidades de comunicación.</li> <li>-La construcción de enlaces entre disciplinas (trabajo interdisciplinario y transdisciplinario).</li> <li>-El mejoramiento de la autoestima, ante la meta y motivación de alcanzar retos.</li> <li>-La formación integral, al combinar el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores.</li> </ul>	
Para la promoción de la creatividad y adaptabilidad.	<p>Se traza como intencionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La pedagogía de la pregunta, la cual posibilita el descubrir el mundo, más allá de los límites y formas convencionales.</li> </ul>	

<sup>146</sup> DÁVILA, F. D. G., MOREANO, Y. M. P., & Fernández, D. M. M. Pensamiento crítico y su relación con el rendimiento académico en la investigación formativa de los estudiantes universitarios. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2019. Disponible en: <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1141>

	<p>-Experiencias de aprendizaje, pautas de comportamiento y criterios pedagógicos que faciliten la promoción de la creatividad como un componente relevante del desarrollo emocional y cognitivo del ser humano<sup>147</sup>, valorando su estrecha conexión con el aprendizaje.</p> <p>-La adaptabilidad del estudiante a la función misional de investigación, desde la formación para esta, como una base aportante al desempeño profesional.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia

Desde estos horizontes, los procesos de investigación en el aula (IA), liderados por el profesor, estarán centrados en actividades que pueden incluir: El planteamiento y la formulación de problemas, la formulación de hipótesis, el diseño de metodologías, la revisión de literatura especializada y el procesamiento de datos, entre otros. A esto se suma, el desarrollo de capacidades para discutir, argumentar, interpretar, inferir y defender resultados. Estas apuestas de investigación en el aula, contribuirán al mejoramiento de la práctica pedagógica, al aprendizaje y a la construcción de conocimiento. Son actividades en correspondencia:

- Planeación de soluciones a situaciones reales o simuladas.
- Desarrollo de estudio de casos como mecanismos para vincular el proceso formativo al entorno de la construcción, mediante el análisis de situaciones contextuales y como instrumentos útiles para el manejo de procesos y estrategias eficaces con visión innovadora.
- Situaciones problémicas que propicien la indagación asociada a la realidad en la que se va a desempeñar el Ingeniero de la Construcción.
- Prácticas que favorecen la comprensión, valoración, expresión, creación y sensibilidad ante los problemas del entorno.
- Interacción con agentes en ámbitos diversos del sector de la construcción.

Por su parte, y en lo que a formación para la investigación FPI se refiere, se reitera que estará concebida como aquellos procesos en los cuales se crean y desarrollan actitudes que permiten la indagación, construcción y aplicación de conocimientos dentro de procesos de análisis crítico de casos, información y estrategias que conducen a establecer compromisos para dar respuestas a problemas, y desde donde se fomentará el trabajo interdisciplinario y la generación hábitos investigativos.

Para el programa de Ingeniería de la Construcción, la FPI se materializará desde estrategias como: Proyectos integradores, semilleros de investigación y auxiliaturas de investigación.

## 6.2.1 Proyectos Integradores.

El desarrollo de los proyectos integradores busca generar una experiencia de formación, desarrollo y aplicación de las competencias del programa, aportando al logro de los resultados de aprendizaje, en forma tal que se permita evidenciar el nivel de dominio, visto como que:

- Los proyectos integradores son base para el desarrollo tanto de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, aportan directamente a los resultados y competencias del

<sup>147</sup> SANDOVAL OBANDO, E., TORO ARÉVALO, S., POBLETE GÁLVEZ, C., y MORENO DOÑA, A. Implicaciones Socioeducativas de la Creatividad a partir de la Mediación Pedagógica: Una Revisión Crítica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 2020. 46(1), 383-397.

programa. De esta forma, estos proyectos permiten ser un referente para determinar la calidad de los niveles de dominio en el proceso formativo (puntos de control), representando, a su vez, un insumo para la formulación e implementación de planes de mejoramiento en el programa.

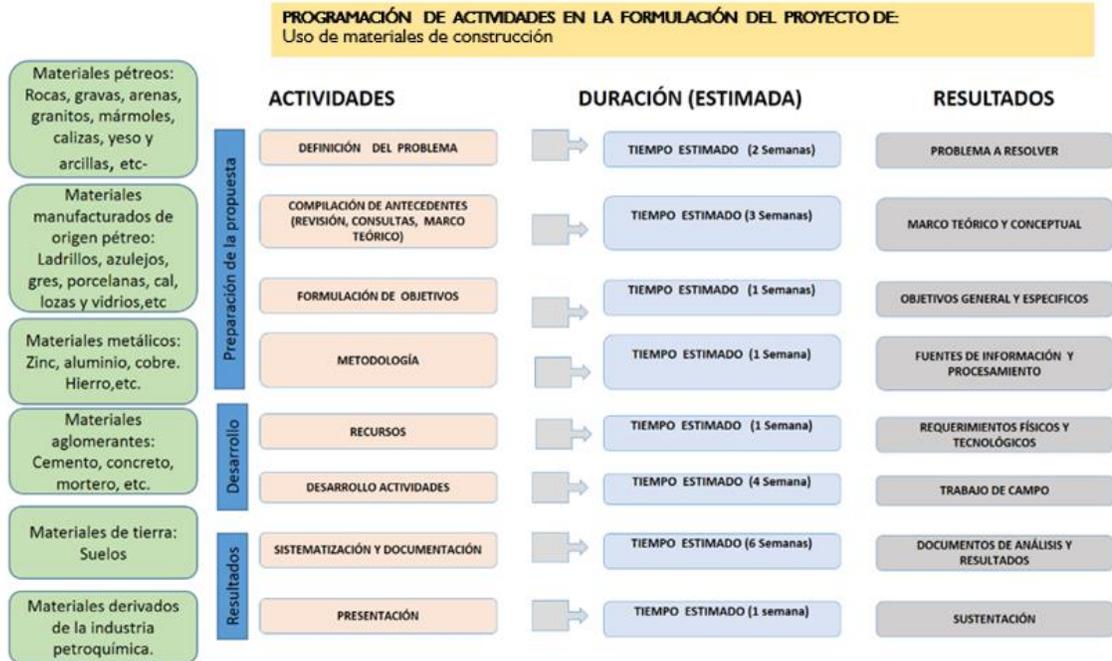
- De cada proyecto integrador se derivarán indicadores de aprendizaje y evidencias, entre ellas la creación de productos o prototipos (físicos o simulados).
- Los resultados del desarrollo de los proyectos serán un referente en la realización de experiencias de socialización con agentes educativos internos y externos (Sector productivo o comunidad del área de influencia), con el fin de analizar problemáticas y proponer desde la academia soluciones creativas y viables, con el análisis de todo el ciclo de vida de cada uno de los proyectos.

Igualmente, con el desarrollo de los proyectos integradores, se buscará generar una aplicación práctica de conocimientos, desde una dinámica de articulación horizontal (entre actividades académicas) y vertical (entre niveles) de la propuesta formativa. En cada uno de los proyectos integradores aumenta el nivel de complejidad de la problemática por tratar.

**Proyecto Integrador I: Uso de materiales de Construcción.** Esta experiencia se adelantará en el sexto semestre del programa en donde el estudiante integrará el aprendizaje obtenido en los primeros semestres, especialmente en las actividades académicas de Materiales de Construcción I, Materiales de Construcción II y Resistencia de materiales de construcción. En este proyecto integrador, los estudiantes deben caracterizar los diferentes materiales de construcción y comprender su uso, además de identificar las materias primas utilizadas en la elaboración de los productos más comunes para la industria de la construcción.

Los estudiantes deberán formular un proyecto que contemple la elaboración real o simulada de productos para la construcción de un prototipo de vivienda o una obra civil como: Ladrillos, adoquines, cerchas prefabricadas, vigas prefabricadas, columnas prefabricadas, entre otros. Esta experiencia será desarrollada con orientación del profesor. El proyecto deberá contener estructuralmente: Definición del problema, compilación de antecedentes, formulación de objetivos, metodología, recursos físicos, tecnológicos y financieros, las actividades, la sistematización y documentación y una presentación final de los resultados. Para este proyecto se tendrá en cuenta la programación presentada en la figura 13.

Figura 13. Programación de actividades proyecto integrador I: Uso de materiales de Construcción.



Fuente: elaboración propia

**Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes.** Esta actividad académica se adelantará en el séptimo semestre del programa. Tiene como finalidad la integración de aprendizajes de las actividades académicas de Construcción de cimientos, Construcción de estructuras y Construcción de elementos no estructurales. En este proyecto, los estudiantes deben demostrar el conocimiento de los procesos constructivos y los montajes de los elementos estructurales y realización de los elementos no estructurales.

Los estudiantes deberán formular un proyecto que contemple la construcción real o simulada de los cimientos, el montaje de elementos estructurales, cubierta, muros divisorios y acabados de una vivienda prototipo o una obra civil. Esta experiencia se estima que sea realizada en grupos de trabajo y con la orientación del profesor. El proyecto deberá contener estructuralmente: Definición del problema, compilación de antecedentes, formulación de objetivos, metodología, recursos físicos, tecnológicos y financieros, las actividades, la sistematización y documentación y una presentación final de los resultados. Para este proyecto se tendrá en cuenta la programación presentada en la figura 14.

Figura 14. Programación de actividades proyecto integrador II: Construcciones y montajes.

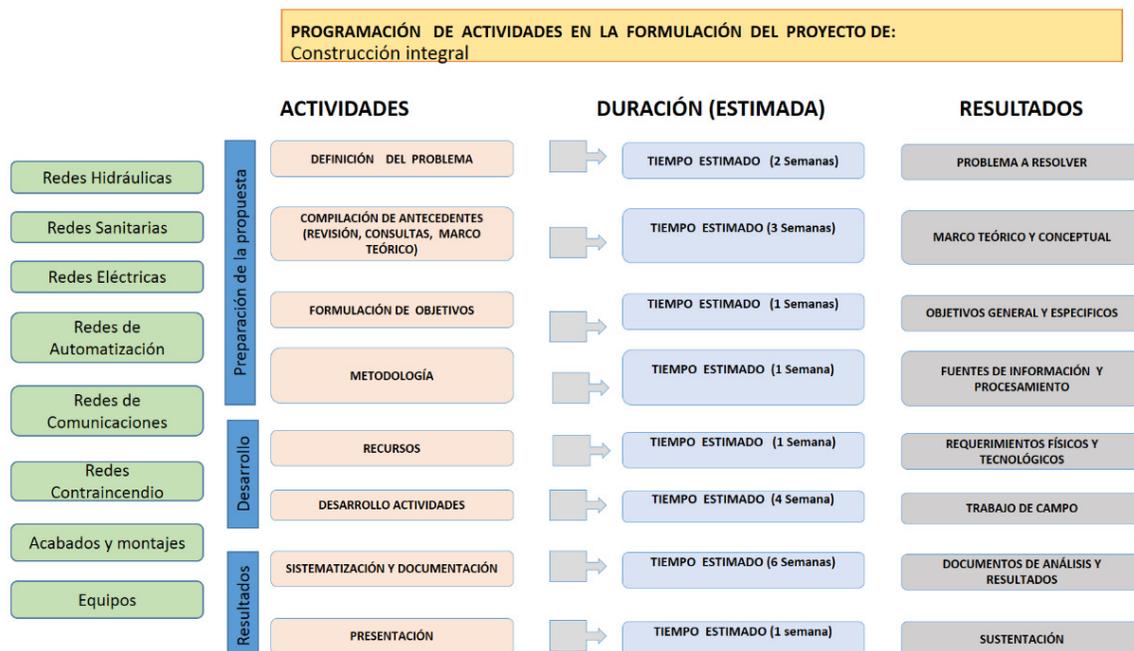


Fuente: elaboración propia

**Proyecto Integrador III: Construcción integral.** Esta actividad académica se adelantará en el octavo semestre del programa. Contempla la integración de aprendizajes de las actividades académicas de Construcciones hidráulicas, Construcciones sanitarias, Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones y Construcción sostenible.

Los estudiantes deberán formular un proyecto que contemple la instalación real o simulada de las redes de servicios públicos domiciliarios, elementos de eficiencia de energía, agua y aire, el análisis de costos y la planeación de actividades de operación y mantenimiento, para una vivienda prototipo o una obra civil. Esta experiencia se estima sea realizada en grupos de trabajo y con la orientación del profesor. El proyecto deberá contener estructuralmente: Definición del problema, compilación de antecedentes, formulación de objetivos, metodología, recursos físicos, tecnológicos y financieros, las actividades, la sistematización y documentación y una presentación final de los resultados. Para este proyecto se tendrá en cuenta la programación presentada en la figura 15.

Figura 15. Programación de actividades proyecto integrador III: Construcción Integral.



Fuente: elaboración propia

### 6.2.2 Semilleros de investigación.

Para la UIS, según el estatuto de Investigación aprobado por el Acuerdo del Consejo Superior No 043 de 2011 y la Política de Investigación aprobada mediante Acuerdo del Consejo Superior No 046 de 2020, un semillero de investigación es un colectivo de estudiantes de pregrado orientado por un grupo de investigación, que busca el desarrollo de sus competencias científicas mediante su participación en actividades de investigación desarrolladas por el grupo.

Ante esto, los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, podrán participar en estos colectivos y presentarse a las convocatorias de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) para la Institucionalización respectiva.<sup>148</sup> Con estas convocatorias se busca promover el hábito de la investigación, brindando apoyo y respaldo para el desarrollo de los semilleros.

### 6.2.3 Auxiliaturas de investigación.

Los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, tendrán la opción de participar como auxiliares de investigación en grupos y proyectos de investigación institucionales. Estas auxiliaturas están reguladas en la Universidad a través del Acuerdo 020 de junio 13 de 2014 del Consejo Superior. Con esta normativa se reglamentan las auxiliaturas docentes, de investigación, de extensión y

<sup>148</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Convocatoria institucionalización de los semilleros de investigación 2021. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/convocatoriasProgramasApoyo/programasApoyoConvocatoriasInternas/historialProgramas/2021/documentos/2corteConvInstSemilleroInvestigacion2021.pdf>

administrativas, en donde el estudiante podrá recibir un apoyo por realizar actividades que soportan el desarrollo de proyectos de investigación o de extensión.

### **6.3. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA EN QUE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS, DOCENTES Y FORMATIVAS SE NUTREN DE LA INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN.**

En el programa de Ingeniería de la Construcción, el desarrollo del conocimiento se beneficia a partir de una relación constante con los resultados y productos de la investigación en el área específica. Esto será un aspecto de apoyo al programa en dos dimensiones particulares: Su propuesta educativa y las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

En la primera dimensión, y de cara al desarrollo del conocimiento que sustenta la gestión académica y pedagógica del programa, la investigación se incorpora desde tres escenarios particulares así:

- Los resultados de las líneas de acción del marco nacional de cualificaciones del sector de la construcción de Colombia.
- La reflexión y transferencia de resultados y productos sobre los siguientes objetos de estudio: Educación superior, investigación en el aula y formación para la investigación.
- La aplicación de los resultados y productos de los estudios que tienen origen en los grupos de investigación que apoyen el programa. Aquí se destaca: i) La actualización constante de los materiales de aprendizaje, lo cual demanda la revisión permanente de fuentes de información en cada una de las áreas de formación del programa; ii) La participación en proyectos relacionados con la articulación Investigación-Extensión-Docencia y Jóvenes investigadores, de los cuales se hace incidencia en los roles como a los procesos formativos del programa y iii) El desarrollo de proyectos de investigación formal, los cuales exigen a los profesores participantes la actualización permanente en el campo de la investigación generadora de conocimiento.

En la segunda dimensión, se tiene establecido que los procesos formación disciplinar, enmarcados en las diferentes áreas del conocimiento del programa, tengan como un referente la producción investigativa en torno al objeto de conocimiento del mismo: La gerencia integral en la ejecución de un proyecto de construcción de una obra de ingeniería, garantizando la idoneidad, eficiencia y calidad de los recursos utilizados en los procesos constructivos, la gestión de los riesgos asociados, la implementación de herramientas tecnológicas y la sostenibilidad en las dimensiones económica, social y ambiental.

En complemento, y para incorporar los resultados de investigación a los procesos de formación, en el programa Ingeniería de la Construcción se proponen:

- El uso, como material de trabajo, de artículos científicos producidos por los grupos de investigación de la universidad.
- La participación en la socialización de los proyectos integradores y en el debate sobre los resultados allí presentados.
- La participación en actividades de divulgación de resultados de los proyectos de los grupos de investigación que apoyarán el programa.
- La realización de actividades y eventos de formación para la investigación.

En el programa, la producción científica tiene una representatividad particular en dos aspectos particulares: Las evidencias de los resultados de investigación y la forma en que las actividades académicas, docentes, formativas y el proceso formativo se nutren de la producción científica.

De acuerdo con la declaración de investigación del programa, en el cuadro 27 se describe la naturaleza de los resultados de investigación que se esperan con el desarrollo del programa.

Cuadro 27. Evidencias de los resultados de investigación.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE EVIDENCIAS
Investigación en el aula (IA).	Actividades académicas desarrolladas desde las estrategias: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, método de caso y aprendizaje basado en investigación.
Formación para la investigación (FPI)-Curricular	-Propuestas semestrales asociadas al Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción. -Propuestas semestrales asociadas al Proyecto Integrador II: Construcciones y Montajes. -Propuestas semestrales asociadas al Proyecto Integrador III: Construcción Integral.
Formación para la investigación (FPI)-Extracurricular	La conformación y sostenibilidad de semilleros de investigación a partir del Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción.
Investigación generadora de conocimiento	En correspondencia con lo establecido con el SNCTI, las evidencias en las que participen los agentes educativos del programa, en asocio con los grupos de investigación que sean de apoyo, serán evidenciados en reportes institucionales y en los respectivos CvLAC y GrupLAC.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la investigación generadora de conocimiento, el programa de Ingeniería de la Construcción contará con la infraestructura, el apoyo y la experticia de los grupos de investigación relacionados con el área de conocimiento para respaldar, en particular, las apuestas de formación para la investigación. Es claro que, desde los grupos de investigación, será factible incentivar y apoyar la formación para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

#### 6.4 DEFINICIÓN DE ÁREAS, LÍNEAS O TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN, SEGÚN LA DECLARACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN-INNOVACIÓN PARA EL PROGRAMA ACADÉMICO.

Las líneas en las cuales se desarrollarán actividades de investigación en el programa de Ingeniería de la Construcción, son las descritas a continuación:

1. Ambiente construido e innovación social
2. Ingeniería de transporte e infraestructura vial
3. Gestión de proyectos de construcción
4. Materiales de construcción
5. Energías alternativas
6. Síntesis y caracterización de materiales
7. Transición energética
8. Abastecimiento de agua para usos múltiples
9. Gestión de residuos sólidos
10. Tratamiento de aguas residuales

Estas líneas de investigación se encuentran declaradas en los grupos de investigación de la Universidad que apoyarán al programa, cuya información específica se muestra en el Anexo D.

## 6.5 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN QUE APOYA AL PROGRAMA.

En el cuadro 28, se enuncian los grupos de investigación que podrán ser aliados, y cuya información específica se muestra en el Anexo D.

Cuadro 28. Grupos de Investigación que apoyarán al programa de Ingeniería de la Construcción y su clasificación en Colciencias.

NOMBRE GRUPO	FACULTAD	CÓDIGO	CLASIFICACIÓN CONVOCATORIA NACIONAL SNCTel, N° 833 DE 2018
Geomática, Gestión Y Optimización de Sistemas	Ingenierías Fisicomecánicas	COL0005421	B
Grupo de Investigación de Materiales de Construcción y Estructuras	Ingenierías Fisicomecánicas	COL0009977	A
Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente	Ingenierías Fisicomecánicas	COL0032634	A
Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica	Ingenierías Fisicomecánicas	COL0010323	A
Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental	Ingenierías Fisicomecánicas	COL0010869	B

Fuente: Universidad Industrial de Santander

## 7. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión, es la unidad académico administrativa de la Universidad Industrial de Santander, la encargada de articular las acciones de interacción entre la Universidad y el sector externo, mediante la política de extensión aprobada en el Acuerdo del Consejo Superior No. 006 de 2005 y en la cual se establece que:

"La extensión es una actividad sustantiva de la universidad por medio de la cual se establece un proceso de comunicación con la sociedad, que permite transformar las prácticas culturales de la institución en materia de docencia e investigación. De esta manera se establece como un elemento proactivo, en el sentido de responder no solo a las demandas específicas del mercado y de diversas organizaciones sociales, sino que posibilita el desarrollo de una política institucional que propicia una integración e interacción con la sociedad sobre la base de un alto ejercicio de responsabilidad ética y social en la definición, jerarquización y formulación de alternativas a los problemas del desarrollo local, regional y nacional"<sup>149</sup>.

Entre los objetivos de esta política están:

- Establecer un diálogo permanente, confiable y estable en el tiempo con la comunidad, sus actores sociales, el sector productivo, las instituciones en el ámbito local, regional, nacional por medio de determinadas acciones que se derivan de los procesos de Docencia e Investigación con el fin de intercambiar experiencias y saberes que deriven en un aprendizaje institucional.
- Promover la transferencia de conocimiento científico y tecnológico desde la Universidad hacia los sectores productivos y sociales y la generación de conocimiento a partir de las necesidades que surjan al interior de las empresas y organizaciones.
- Fomentar una comunicación efectiva con la sociedad, conducente a ampliar el proceso de interacción e integración con sus actores sociales, atendiendo las demandas de la región y la nación con el propósito de que las distintas disciplinas nutran sus procesos de formación e investigación aportando a la construcción de capacidades individuales y sociales.
- Propiciar una actitud proactiva, que posibilite el desarrollo de un modelo de universidad que le permita participar y cooperar con las instituciones gubernamentales en la elaboración y diseño de políticas públicas.
- Establecer relaciones de intercambio con comunidades, organizaciones y gremios que permitan el desarrollo de un equilibrio entre población y recursos, respetando las formas de organización simbólica y productiva que en ellas se generan, sus identidades y valores culturales.

De igual manera, según el Acuerdo No. 103 del 13 de diciembre de 2010, se establecen los requisitos y procedimientos administrativos para la gestión de proyectos de extensión y educación continuada en la universidad, mediante los siguientes considerandos:

---

<sup>149</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo del 006 de 2005.

- Que es función de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, VIE de la Universidad Industrial de Santander formular estrategias y programas para el desarrollo de la política institucional en materia de investigación y extensión además de promover y articular el desarrollo armónico de las actividades de investigación y extensión en la Universidad.
- Que la Coordinación de Programas y Proyectos de la VIE debe ofrecer asistencia técnica y administrativa en la formulación registro, evaluación formalización, gestión, seguimiento y organización de los proyectos de extensión; asesorar a las unidades académico-administrativa para el desarrollo de sus iniciativas en procesos relacionados con consultoría, formación continua, asistencia técnica y similares; diseñar, promover y desarrollar programas que faciliten el desarrollo de las actividades de los equipos de trabajo vinculados a las actividades de extensión además de proponer e implementar mecanismos que agilicen los trámites administrativos en la ejecución de proyectos de extensión.

En los artículos 1, 2 y 5 de dicho Acuerdo, se establece que, las unidades académicas y administrativas ofrecerán servicios y desarrollarán proyectos fundamentalmente en aquellos campos en los que tenga fortalezas reconocidas, alianzas establecidas o un potencial cuantificable, así mismo, considerando las capacidades y potenciales, propias, las alianzas internas y externas establecidas, además de las políticas, principios orientadores y objetivos de la función de extensión de la Universidad.

## 7.1 PLAN DE VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA CON EL SECTOR PRODUCTIVO, SOCIAL Y CULTURAL, PÚBLICO Y PRIVADO.

Los estudiantes y profesores del programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad, estarán articulados con el sector externo mediante las siguientes estrategias:

**-Estrategias de emprendimiento.** El programa de emprendimiento de la Universidad Industrial de Santander se denomina UIS EMPRENDE y está a cargo de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad. Tiene como objetivo reconocer y desarrollar las capacidades y habilidades para incentivar el espíritu emprendedor en la comunidad universitaria y del cual podrán hacer parte los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción. El programa UIS Emprende está integrado por 3 ejes: Fomento, Fortalecimiento y Formación.

**-Participación en proyectos de investigación y extensión con impacto regional<sup>150</sup>**

Todos los años la UIS realiza mediante el Portafolio de Programas, convocatorias internas a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), en donde la comunidad puede conocer la oferta de programas que permiten financiar capitaciones, asesorías, entre otros, de los siguientes programas:

---

<sup>150</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN. Portafolio de programas 2021. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/convocatoriasProgramasApoyo/programasApoyoConvocatoriasInternas/historialProgramas/2021/PORTAFOLIO%20DE%20PROGRAMAS%20VIE%202021.pdf>

- Fortalecimiento de la formación para la investigación: UIS INGENIUM, programa creado para que, mediante la estrategia didáctica de aprendizaje basado en retos, se ponga a prueba la mente creativa de los estudiantes y desarrollar su capacidad para proponer ideas innovadoras y sostenibles en la solución de problemas específicos.
- Apropiación social del conocimiento y la divulgación científica a través del Premio Eloy Valenzuela, distinción que busca destacar los mejores trabajos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, realizados por miembros de la comunidad universitaria.
- Transferencia de conocimiento y extensión: mediante la extensión universitaria se establece un diálogo permanente con la comunidad, sus actores sociales, el sector productivo y el Estado, promoviendo la transferencia de conocimiento científico y tecnológico desde la Universidad hacia los sectores productivos y sociales y la generación de conocimiento a partir de las necesidades que surjan al interior de las empresas y organizaciones. (Acuerdo No. 006 de 2005 del Consejo Superior), para su materialización se cuenta con el programa de fomento a las capacidades de extensión, en donde se podrá contar con el apoyo para “emprender iniciativas de extensión orientadas a contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, en particular de los sectores más vulnerables, con sentido solidario, alta responsabilidad ética y política”<sup>151</sup>

**-Salidas de Campo:** Se contempla para diferentes actividades académicas, que los estudiantes del programa de Ingeniería de la Construcción, tengan salidas de campo a empresas locales, de la provincia y capital del departamento, en las cuales tendrán la oportunidad de realizar visitas a edificaciones, obras de infraestructura y proyectos constructivos en desarrollo, con el fin de afianzar sus conocimientos teniendo un contacto directo y real con el entorno y contexto del sector de la construcción. Las actividades académicas donde se contemplan salidas de campo son: Ingeniería de la Construcción, Materiales de Construcción I, Materiales de Construcción II, Seguridad y salud en el trabajo, Resistencia de materiales de Construcción, Construcción de Cimientos, Construcción de estructuras, Construcciones Hidráulicas, Construcciones viales, Construcción de elementos no estructurales y Construcción sostenible.

**-Cátedra Rodolfo Low Maus y Cátedra paz convivencia y ciudadanía:** Estas cátedras institucionales son abordadas desde un contexto académico, generan un espacio para el intercambio de ideas, análisis y reflexión de los temas del acontecer regional y nacional, en los cuales la universidad desde su rol se proyecta con la comunidad.

El programa de ingeniería de la construcción se puede vincular en las cátedras institucionales así:

- Participar en la selección de la temática semestral para asumir la responsabilidad de la organización académica de la misma, atendiendo las convocatorias que realice el comité asesor de las cátedras, según lo establecido en el numeral 4.2 del Acuerdo 190 de 2014 del Consejo Académico y en el numeral 6 del Acuerdo 043 de 2004 del Consejo Académico.
- Matrícula en las cátedras como actividades académicas electivas según lo establecido en el numeral 2.1 del Acuerdo 190 de 2014 del Consejo Académico y el numeral 3 del Acuerdo 043 de 2004 de Consejo Académico.
- Profesores y administrativos del programa y/o particulares inscritos (vinculados directa o indirectamente con el sector de la construcción), según lo establecido en el numeral 2.2 del

---

<sup>151</sup> Ibíd. pag. 92.

Acuerdo 190 de 2014 del Consejo Académico y en el numeral 3 del Acuerdo 043 de 2004 del Consejo Académico.

**-Participación de la Universidad en corporaciones y otros tipos de alianzas con el sector productivo:**

El programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad realizará un importante vínculo con el sector productivo y la sociedad en general por medio de su participación en corporaciones u otros tipos de alianzas productivas convirtiéndose esta actividad de extensión en parte fundamental y complementaria de aquellas que se desarrollan en los campos de la docencia y la investigación. Al hacerlo se orienta de acuerdo con sus propósitos misionales, entendiendo que su participación debe verse como parte de un proceso de acción comunicativa con la sociedad.

Esta participación debe propender por alcanzar en lo posible un equilibrio entre los compromisos y responsabilidades adquiridos por la Universidad y la de otros socios que forman parte de estas organizaciones, reconociendo el carácter no hegemónico de la participación institucional en estos entes, pero reafirmando, igualmente, el sentido de bien público.

La participación de la Universidad en corporaciones y otros tipos de alianzas productivas se desarrolla en diferentes ámbitos o dimensiones:

- Participación en el ámbito de la política: En este sentido el papel de la Universidad procura consolidar su misión y visión institucional en sintonía con los propósitos y objetivos misionales de las organizaciones productivas y corporaciones, definiendo políticas de intervención, articulación e integración con la sociedad.
- Participación en el ámbito económico: El papel de la universidad, debe atender los criterios de racionalidad económica, procurando el éxito en las negociaciones, observando que los bienes y servicios ofrecidos a la comunidad se orienten por criterios y normas de calidad, asegurando altos niveles de eficiencia.
- Participación en el ámbito social: Se expresa en la procura de mayores niveles de equidad a través del beneficio que generan la prestación de los servicios a diferentes grupos poblacionales, independiente de su estatus social, condición económica o grupo étnico o racial al cual pertenezcan.
- Participación en el ámbito cultural: Se manifiesta en el apoyo a las posibilidades de crecimiento institucional, que dan soporte a las actividades y artísticas en la región.

Actualmente, la Sede UIS Socorro como actor relevante en la dinámica social de la región, interactúa permanentemente con actores gubernamentales, educativos, políticos, económicos, sociales y culturales. Entre los que se encuentran relacionados de manera directa con el sector de la construcción están: la Administración Municipal, el Consejo Territorial de Planeación, la Cámara de Comercio de Bucaramanga Seccional Socorro, Federación Nacional de Comerciantes FENALCO, la Asociación caminemos y la Mesa Regional de Competitividad e Innovación de Socoro y San Gil, Corporación Autónoma de Santander – Socorro, Fundación Tierra Viva, Fundación para la preservación, la innovación y el desarrollo de la arquitectura de tierra.

De los sectores que de manera indirecta se relacionan con el sector de la construcción se destacan: Representante del sector educativo, Instituto de cultura y turismo, Consejo municipal de política social, Comité interinstitucional de educación ambiental CIDEA, consejo consultivo de la industria turística del municipio de El Socorro, Asociación comunera de turismo (ACOTUR), Asociación de artistas comuneros (ASOARCO), Asociación de microempresarios del socorro y la provincia comunera (AMESPROCOM), Asociación de mujeres cafeteras de la provincia comunera (ASOCOMUNTAS), Fundación Honey Bee Impact, Comité de ganaderos de la hoya del río Suárez, Comité de cafeteros de Santander, Comité de cacaoteros de Santander, Asociación de productores de cítricos y productos agropecuarios de Simacota – ASITRICIN, Corporación de recuperación comunera del lienzo, algodón), Oficina víctimas del conflicto, Asociación de juntas de acción comunal (ASOJUNTAS), Consejo municipal de desarrollo rural (CMDR), Concejo Municipal, Veedores ciudadanos, Representantes del sector salud, Asociación de apicultores del sur de Santander - "ASOPISUR", Asociación de Productores y empresarios cafeteros de Santander.

**-Articulación del programa de Ingeniería de la Construcción con la comunidad:** Santander tiene potencial para crecer y mejorar las condiciones de vida de su gente y sus mayores fortalezas están asociadas con la calidad de vida, su capital humano con visión global y su ubicación geográfica.

Es así, como en el Plan de desarrollo departamental de Santander 2020 – 2023. se tiene identificado la necesidad de intervenir la infraestructura en conectividad vial, con metas e indicadores establecidos para mejorar la conectividad vial en el departamento para fomentar la integración y la competitividad con el territorio regional y nacional, mediante aumento de vías primarias y secundarias pavimentadas y mejoramiento de la red de vías terciarias y urbanas del departamento. Igualmente se proyecta la intervención en infraestructura de servicios públicos domiciliarios, tanto en las áreas urbanas como rurales; la construcción de alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas residuales; la construcción de acueductos veredales, escenarios deportivos y proyectos de infraestructura para el turismo.

Por otra parte, la ubicación geográfica estratégica del municipio del Socorro donde se ofrecerá el programa y las condiciones emergentes de los entornos de las Sedes de la Universidad Industrial de Santander donde se podrán realizar prácticas que impacten la comunidad, permitirán condiciones apropiadas para la articulación entre la Universidad y la Sociedad.

Se espera que, a través del desarrollo de proyectos, trabajos y consultorías, el estudiante de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander pueda impactar y contribuir en forma directa en la Ejecución y supervisión técnica de edificaciones y obras de infraestructura regional en diferentes entornos, entre ellos:

- Construcción y mejoramiento de viviendas y saneamiento básico para la población de la región.
- Construcción de plantas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos.
- Construcción, ampliación, mantenimiento y rehabilitación de vías secundarias y terciarias.
- Ampliación del sistema de acueducto y potabilización del agua.
- Acceso a la ampliación de cobertura en redes de infraestructura de servicios públicos.
- Investigación de las propiedades de los materiales de construcción y los métodos de aprovechamiento de materiales, mano de obra, equipos, tecnología, propendiendo la utilización de su uso.

- Ejecución de consultorías, peritajes e inspecciones técnicas de edificaciones y obras de infraestructura en general.

Cuadro 29. Recursos del programa de Ingeniería de la Construcción para estrategias de articulación con el sector externo.

Estrategias de articulación con el sector externo	Talento Humano		Fuentes de Financiación
	Docentes	Administrativos	
Estrategias de emprendimiento Participación en proyectos de investigación y extensión con impacto regional	-Profesores ocasionales de sede regional del programa, con asignación de funciones de extensión, ver cuadro 33 -Profesores cátedra.	-Dirección de transferencia de conocimiento. -Directores de investigación y extensión de facultades. -Subdirector Académico IPRED. -Coordinación de Sede. -Coordinación académica de sede.	-Plan Operativo Anual de Inversiones UIS: Proyecto Fortalecimiento de la Capacidad de Investigación y Extensión de la UIS (Portafolio de programas VIE)
Salidas de Campo	-Profesores del programa que dirigen actividades académicas que contengan la técnica didáctica: salida de campo	-Coordinación de Sede. -Coordinación académica de sede. -Profesional Financiero sede -Secretaria B área académica sede	Ingresos propios del programa ver Documento de recursos financieros
Cátedra Rodolfo Low Maus y Cátedra paz convivencia y ciudadanía	Profesores designados por la Vicerrectoría Académica de la Universidad	-Comités asesores de las cátedras -Coordinaciones Administrativa y académica de las cátedras -Coordinación académica de sede. -Secretaria B área académica sede	Cátedra Rodolfo Low Maus, según lo establecido en el Acuerdo No. 043 de 2004 del Consejo Académico. Cátedra paz convivencia y ciudadanía, según lo establecido en el Acuerdo No. 190 de 2014 del Consejo Académico.
Participación de la Universidad en corporaciones y otros tipos de alianzas con el sector productivo	-Profesores ocasionales de sede regional del programa, con asignación de funciones de extensión, ver cuadro 33.	-Director IPRED. -Coordinación de Sede. -Líderes de procesos Académico, Planta física, Bienestar estudiantil, Biblioteca, Gestión cultural, Financiero y Comunicaciones de la sede.	Contrapartida tiempo de dedicación de los funcionarios y profesores vinculados con la Universidad.
Articulación del programa de Ingeniería	-Profesores ocasionales de sede regional del	-Director IPRED. -Coordinación de Sede.	Convocatorias internas y externas, convenios y

de la Construcción con la comunidad	programa, con asignación de funciones de extensión, ver cuadro 33.	-Líderes de procesos Académico, Planta física, Bienestar estudiantil, Biblioteca, Gestión cultural, Financiero y Comunicaciones de la sede.	ventas de bienes y servicios.
-------------------------------------	--	---	-------------------------------

Fuente: elaboración propia

## 7.2 ACUERDO DE VOLUNTADES DE APOYO AL PROGRAMA.

Para lograr una articulación e integración sistemática con las comunidades, sectores y dinámicas del medio externo, actores representantes del sector de la construcción y otras organizaciones del sector productivo y empresarial de la región y del departamento, manifestaron a través de un acta de intención (Ver anexo H), su interés de apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo, considerando a su vez que la realización que este programa de pregrado en el municipio del Socorro, se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en General.

Estas instituciones, organizaciones y empresas que están vinculadas directa e indirectamente con el sector de la construcción en la región, apoyarán el programa académico de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Industrial de Santander, en lo relacionado con la atención de estudiantes y docentes que realicen salidas de campo, visitas empresariales, desarrollo de proyectos integradores y talleres prácticos, en coherencia con el desarrollo de las técnicas didácticas contenidas en cada una de las actividades académicas del programa. Los actores del sector productivo que han expresado su intención de apoyar el programa, se relacionan en el cuadro 30, que se presenta a continuación.

Cuadro 30. Listado de instituciones, organizaciones y empresas que manifestaron su intención de apoyar el programa de Ingeniería de la Construcción

Tipo de empresa / organización	Empresa / Organización	Ciudad
Asociaciones de empresarios y comerciantes	Cámara De Comercio De Bucaramanga Seccional Socorro	Socorro
	Fenalco Sur de Santander	San Gil
Asociaciones de profesionales del sector de la construcción	Sociedad Colombiana De Arquitectos Regional Santander	Bucaramanga
	Sociedad Santandereana de Ingenieros	Bucaramanga
Empresas dedicadas a la Construcción de obras de ingeniería civil	Cominar SAS	Socorro
	Conaspro SAS	Socorro
	Constructora Noriega Campiño	San Gil
	Construyamos Ingeniería y Consultoría SAS	Valle De San José
	Construcciones Sáenz	Socorro
	Inversiones La Cantera SAS	Socorro
	Ingasi Construcciones E Lc Ingenieros Constructores	Bogotá y Socorro
	SIA Constructora SAS	San Gil
	Constructora Fraga SAS	Bucaramanga
	Ecosistemas Esp SAS	Socorro
Empresas proveedoras del sector de la construcción	Fabrica Superior De Pinturas	San Gil
	Industrias 573	San Gil
	Isder Ecosistemas	Socorro
	Nono Inversiones SAS	Pinchote
	Vimco Sostenible	Socorro

Fuente: Elaboración propia

## 8. PROFESORES

El profesor universitario es el profesional vinculado a la Universidad para promover y ejecutar funciones de docencia, investigación o extensión, orientadas para el logro de la misión institucional. Los profesores de la Universidad podrán ser de carrera, ocasionales, visitantes o cátedra y podrán tener una dedicación exclusiva, tiempo completo, de medio tiempo o de hora cátedra<sup>152</sup>.

Por definición normativa, el profesor de la Universidad Industrial de Santander es: “la persona natural vinculada laboralmente a la institución, como empleado público con régimen especial de acuerdo con la Ley y el Reglamento institucional, para desempeñar y promover con excelencia, funciones de docencia, investigación y extensión, orientadas al logro de la misión institucional (Acuerdo No. 063 de 1994 del Consejo Superior).

### 8.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PROFESORES

**8.1.1 Descripción del grupo de profesores con el que contará el programa de Ingeniería de la Construcción, plan de vinculación de profesores para el mismo, considerando su composición en términos del tipo de contratación, vinculación y dedicación, y la naturaleza jurídica, tipología y misión institucional.**

El programa de Ingeniería de la Construcción, estará compuesto por cuatro profesores ocasionales de sede regional, que serán vinculados según plan descrito en el cuadro 31, el cual relaciona las actividades académicas que orientará cada uno de estos profesores, como también las actividades de investigación y extensión. De igual manera, estará compuesto por profesores cátedra, los cuales serán vinculados durante cada periodo académico, de acuerdo con los perfiles de los profesores, descritos en el cuadro 32, y cumpliendo los lineamientos institucionales para su vinculación, garantizando de esta manera un cuerpo profesoral que satisfaga el 100% de la dirección de las actividades académicas. El programa podrá contar con profesores de carrera de acuerdo con recursos institucionales que apoyen su vinculación.

#### **8.1.1.1 Profesores de carrera:**

Es la persona natural vinculada laboralmente a la institución, como empleado público con régimen especial de acuerdo con la Ley y las normas institucionales, para desempeñar y promover con excelencia, funciones de docencia, investigación y extensión, los profesores de carrera están amparados por el régimen especial previsto por la Ley y aunque son empleados públicos, no son de libre nombramiento y remoción.

Las modalidades para vinculación de profesores con dedicación de tiempo completo o medio tiempo en carrera, están contenidas en el Acuerdo No 045 de 2020 del Consejo Superior. El programa de Ingeniería de la Construcción, podrá tener profesores en esta modalidad de acuerdo con los planes de vinculación institucional y la existencia de NN disponibles en la planta profesoral de la Universidad. Su proceso de vinculación, se realiza mediante concurso público de méritos, teniendo en cuenta lo establecido en el Título II del Acuerdo del Consejo Superior No 045 de 2020.

---

<sup>152</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 166 de 1993.

### **8.1.1.2 Profesores ocasionales.**

Corresponde a la vinculación de profesores en aquellos casos en que, por las condiciones especiales y características específicas de la situación, se hace necesaria la vinculación transitoria de los candidatos sin convocatoria pública, podrán contratarse con dedicación de tiempo completo o medio tiempo, según las necesidades y para su vinculación se requiere justificación de la Unidad Académica que lo solicita y autorizaciones de los Consejos de Sede, Escuela, Facultad, IPRED y Académico, son estos casos:

- Profesor Ocasional Especial: Profesor que, por su especialidad, trayectoria, experiencia o por estar sus servicios patrocinados por una institución nacional o extranjera, solamente admite esta alternativa de vinculación. Su formación debe ser doctoral y tener una amplia experiencia en docencia, investigación y consultoría en el área de conocimiento para el cual será contratado.
- Profesor Ocasional Temporal: Profesor que cumple con las necesidades identificadas por el Claustro de Profesores, para suplir insuficiencias de personal docente y programas especiales de carácter temporal. Debe tener como mínimo una formación equivalente al máximo título que ofrece la Unidad Académica donde será contratado.
- Profesor Ocasional de Sede Regional: Profesor que cumple con las necesidades identificadas por un programa académico presencial que se ofrezca en una sede regional de la Universidad, su vinculación se realizará por un periodo que abarque la actividad académica y no podrá exceder (11.5) meses.

### **8.1.1.3 Profesor de cátedra.**

El profesor de cátedra de la UIS, es la persona natural con alto sentido de pertenencia y compromiso institucional contratada por la Universidad para desempeñar funciones docentes, con nivel de excelencia personal, profesional y ética, orientadas al logro de la Visión, Misión y Objetivos Institucionales. Desempeña actividades docentes de manera temporal, su vinculación se hace mediante un contrato de trabajo especial para profesores cátedra, por término de duración del periodo académico o por el menor tiempo que se requiera<sup>153</sup>. Los profesores cátedra no son empleados públicos no trabajadores oficiales.

### **8.1.1.4 Plan de vinculación de profesores.**

Según lo definido en el Capítulo II del plan de vinculación de profesores del Acuerdo del Consejo Superior No 045 de 2020,<sup>154</sup> la vinculación de profesores en la modalidad Ocasional (Especial, Temporal y de Sede Regional), el Director de escuela, Departamento, o Coordinador del Programa, solicitará al Decano de la Facultad o Director del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, la provisión del cargo o cargos existentes vacantes en la planta de personal docente, con la correspondiente justificación y perfil requerido, según lo establecido en el reglamento. Para la vinculación de profesores en las modalidades de jóvenes talentos o concurso general, el Director de la unidad académico-administrativa, previa decisión del Consejo de la Unidad respectiva, solicitará al Vicerrector Académico la inclusión de los perfiles en la convocatoria a concurso público.

---

<sup>153</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 068 de 2008. Reglamento de profesor cátedra. Artículo 2.

<sup>154</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No 045 de 2020.

Para el programa de Ingeniería de la Construcción, se proyecta contratar profesores en la modalidad de “Profesor Ocasional de Sede Regional”. Teniendo en cuenta el Procedimiento para la Selección de Docentes Modalidad Ocasional - PTH05, Sistema Integrado de Gestión -Talento Humano / Asuntos de Personal Docente. Disponible: Procedimiento para la Selección de Docentes Modalidad Ocasional - PTH05 ...(MODIFICADO/PUB 19/10/15)...

- **Plan de vinculación específico para profesores del programa de Ingeniería de la Construcción.** Los profesores para el desarrollo de actividades de docencia, investigación y extensión, se realizarán teniendo en cuenta el avance en el plan general de estudios, En el cuadro 31., se presenta el plan de vinculación gradual, para cada uno de los cuatro (4) profesores ocasionales de sede regional para el programa de Ingeniería de la Construcción, y en la cual se definen las actividades misionales de formación, investigación y extensión que cada uno deberá realizar desde el momento de su vinculación.

Cuadro 31. Plan de vinculación profesores ocasionales de Sede Regional

PLAN DE VINCULACIÓN PROFESORES OCASIONALES DE SEDE REGIONAL PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN									
Profesor	Actividades de misionales de formación, investigación y extensión	Año / Periodo de vinculación							
		Año I		Año 2		Año 3		Año 4	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Profesor Ocasional De Sede Regional 1	Introducción a la ingeniería de la construcción								
	Dibujo paramétrico								
	Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador								
	Coordinación del programa (1/2 tiempo)								
Profesor Ocasional de Sede Regional 2	Materiales de construcción I								
	Materiales de construcción II								
	Resistencia de Materiales de construcción								
	Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción								
	Proyectos de Investigación								
	Proyectos de Extensión								
Profesor Ocasional de Sede Regional 3	Construcción de cimientos								
	Construcción de estructuras								
	Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes								
	Proyectos de Investigación								
	Proyectos de Extensión								
Profesor Ocasional de Sede Regional 4	Construcciones hidráulicas								
	Construcciones sanitarias								
	Construcción sostenible								
	Proyecto Integrador III: Construcción Integral								
	Proyectos de Investigación								
	Proyectos de Extensión								
Total, de profesores vinculados al programa		1	1	2	2	3	3	4	4

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades académicas son proyectadas para cada profesor, teniendo en cuenta las áreas de conocimiento en las que se integran las mismas y el periodo de inicio de las actividades académicas en la evolución del programa, lo que genera el tiempo de inicio de la vinculación de cada profesor ocasional de Sede regional, como se presenta a continuación:

- **Profesor Ocasional de Sede Regional de tiempo completo N° 1:** Será vinculado a partir del primer año del programa, su asignación será para la dirección de las actividades académicas de Introducción a la ingeniería de la construcción, de primer nivel y Dibujo paramétrico, de segundo nivel, Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador, de quinto nivel. Este docente tendrá dedicación de 1/2 tiempo para realizar la coordinación académica del programa. Para completar la actividad académica de cada periodo, deberá participar de manera activa en proyectos de investigación y extensión, comités curriculares y actividades de administración académica.
- **Profesor Ocasional de Sede Regional de tiempo completo N° 2:** Será vinculado a partir del segundo año del programa, su asignación será para la dirección de las actividades académicas de Materiales de Construcción I de segundo nivel, Materiales de Construcción II de tercer nivel, Resistencia de Materiales de Construcción de cuarto nivel y Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción de sexto nivel. Para completar la actividad académica de cada periodo, deberá participar de manera activa en proyectos de investigación y extensión, comités curriculares y actividades de administración académica.
- **Profesor Ocasional de Sede Regional de tiempo completo N° 3:** Será vinculado a partir del tercer año del programa, su asignación será para la dirección de las actividades académicas de Construcción de Cimientos de quinto nivel, Construcción de Estructuras de sexto nivel y Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes de séptimo nivel. Para completar la actividad académica de cada periodo, deberá participar de manera activa en proyectos de investigación y extensión, comités curriculares y actividades de administración académica.
- **Profesor Ocasional de Sede Regional de tiempo completo N° 4:** Será vinculado a partir del cuarto año del programa, su asignación será para la dirección de las actividades académicas de Construcciones hidráulicas de sexto nivel, Construcciones sanitarias de séptimo nivel, Construcción sostenible y Proyecto Integrador III: Construcción Integral de octavo nivel. Para completar la actividad académica de cada periodo, deberá participar de manera activa en proyectos de investigación y extensión, comités curriculares y actividades de administración académica.
- **Plan de vinculación específico para profesores del programa de Ingeniería de la Construcción.** Las actividades académicas del plan general de estudios, que no sean dirigidas por profesores Ocasionales de Sede Regional, serán desarrolladas por profesores cátedra, que se encuentren en el banco de elegibles de la Universidad, previo cumplimiento de sus requisitos, según la convocatoria pública que realice la Vicerrectoría Académica de la Universidad, en cada uno de los semestres.

Para los profesores cátedra, la unidad académica, que, para el caso del programa de Ingeniería de la Construcción, es la Sede UIS Socorro, deberá definir las áreas de desempeño a convocar, y remitirlas a la Vicerrectoría Académica, en la definición del área de desempeño se deben precisar

las actividades académicas relacionadas con el área. La Vicerrectoría presentará al Consejo Académico la propuesta de convocatoria pública especificando las áreas de desempeño, los requisitos, los documentos soporte de la solicitud de inscripción a la convocatoria y el cronograma a seguir, según lo contemplado en la normatividad institucional.

Consciente de la necesidad de contar con recurso humano pertinente con la misión, visión y demás objetivos institucionales, la Universidad Industrial de Santander permanentemente está realizando convocatoria docente para identificar y captar el capital académico idóneo que apoye todas las actividades referentes a los ejes misionales universitarios de formación, investigación y extensión. Acuerdo No. 045 del 23 de noviembre de 2020 del Consejo Superior.

Esta convocatoria para profesores cátedra, se realiza todos los semestres en la UIS, a través de una convocatoria de candidatos para inclusión en el banco de elegibles para profesores de cátedra, la cual se realiza de manera pública y abierta dirigida a los interesados que quieran participar y de acuerdo con los requerimientos específicos del programa académico, este procedimiento institucional está descrito en el Sistema Integrado de Gestión -Talento Humano / Asuntos de Personal Docente - Procedimiento para la selección de docentes cátedra - PTH.06<sup>155</sup>, procedimiento que será utilizado en el programa de Ingeniería de la Construcción para ampliar permanentemente el grupo de docentes cátedra que atenderá las actividades de docencia, investigación y extensión.

Para seleccionar y contratar profesores en la modalidad de Profesor Cátedra, se seguirán los procedimientos descritos en Sistema Integrado de Gestión -Talento Humano / Asuntos de Personal Docente. Procedimiento para la Selección de Docentes Cátedra - PTH06 y Procedimiento para Contratación del Docente Cátedra - PTH07, respectivamente.

Disponible: [Procedimiento para la Selección de Docentes Cátedra - PTH06 ...\(MODIFICADO/PUB 19/10/15\)...](#)

Disponible: [Procedimiento para Contratación del Docente Cátedra - PTH07 ...\(MODIFICADO/PUB 19/10/15\)...](#)

### **8.1.2 Evidencias del cumplimiento de las políticas institucionales, que den cuenta de que el número de profesores es el requerido para atender las condiciones de calidad de aspectos curriculares; organización de las actividades académicas y proceso formativo; investigación-innovación y relación con el sector externo**

Los profesores que se vincularán al programa de Ingeniería de la Construcción, están debidamente proyectados de acuerdo con los lineamientos institucionales de profesores ocasiones de sede regional y profesores cátedra, cuyos perfiles cumplen con características académicas, profesionales y pedagógicas para atender las actividades misionales de formación investigación y extensión. Como se describen en los numerales 8.1 Características del grupo de profesores y 8.2 perfiles de los profesores.

---

<sup>155</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Procedimiento para la selección de docentes cátedra - PTH.06, 2015. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/asuntos%20personal%20docente/procedimientos/PTH.06.pdf>

## 8.2 PERFILES DE LOS PROFESORES

La Universidad Industrial de Santander reconoce al profesor como un líder que tiene especial incidencia frente al estudiante, el grupo, la institución y el entorno. En el programa de Ingeniería de la Construcción, se espera que el profesor tenga:

- Competencia Profesional.
- Competencias comunicativas, investigativas, pedagógicas y para el trabajo cooperativo.
- Dominio del contenido.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Conocimientos informáticos y telemáticos.
- Iniciativa.
- Sentido de pertenencia a la Institución.
- Competencias investigativas y de proyección social.
- Actuar en coherencia con las demandas de la misión, visión y el proyecto institucional y el modelo pedagógico.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la Información y la comunicación.

Con las características mencionadas anteriormente, los profesores:

- Conocen y pueden orientar con propiedad su quehacer pedagógico hacia los estándares básicos para su área de conocimiento en relación con el sector productivo.
- Tienen una mentalidad y una lógica planetaria para situarse como enseñantes para la formación de ciudadanos del mundo.
- Comprenden que su principal responsabilidad es enseñar al estudiante a aprender a aprender.
- Desarrollan su práctica pedagógica sustentada en los cuatro pilares de la educación, según la UNESCO: Aprender a Ser, aprender a convivir, aprender a hacer y aprender a conocer.
- Implementan su proceso educativo orientado al desarrollo de los siete saberes de la educación para el siglo XXI: i) las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión; ii) los principios de un conocimiento pertinente; iii) enseñar la condición humana; iv) enseñar la identidad terrenal; v) enfrentar la incertidumbre; vi) enseñar la comprensión y vii) enseñar la ética del género humano.
- Identifican los presaberes de los estudiantes y administran su enseñanza para potencializarlos.
- Establecen relación con el contexto para identificar las competencias en el saber ser, saber conocer y saber hacer del estudiante, de tal manera que haya una correspondencia entre lo que enseña, las necesidades del estudiante y las demandas del contexto.
- Saben diseñar, realizar y evaluar sus procesos formativos a través de un enfoque por competencias.
- Dominan y pueden orientar las herramientas de ciencia y tecnología: los conceptos, las propuestas pedagógicas, los espacios y los recursos que permiten desarrollar en los estudiantes, a lo largo de la vida, de acuerdo con el MEN, las siguientes habilidades científicas: Curiosidad, Honestidad en la recolección de datos y su validación, Flexibilidad, Persistencia, Crítica y la apertura mental, Disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica, Reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, Deseo y voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos Disposición para trabajar en equipo.

## 8.2.1 Descripción de los procesos para formular y actualizar los perfiles profesoriales

El Acuerdo del Consejo Superior No. 045 de 2020, por el cual se expide el reglamento para la selección de profesores de la Universidad Industrial de Santander, en sus artículos 5 y 6 establece que el perfil docente es la expresión de las necesidades académicas de la unidad, definida en términos de las áreas de desarrollo académico, científico-tecnológico, profesional y las competencias generales que permitan el desempeño de las funciones misionales.

El perfil docente que se va a convocar en las modalidades de Profesor Ocasional de Sede Regional y Profesor Cátedra, en coherencia con el Proyecto Institucional, los lineamientos del Consejo Académico, las competencias establecidas en el plan general de estudios del programa de Ingeniería de la Construcción. El perfil docente es propuesto en el Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería de la Construcción y es avalado por el Consejo de Sede y Consejo del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.

## 8.2.2 Descripción de los perfiles requeridos para los profesores que atenderán las labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión

El perfil académico requerido para las actividades académicas del programa Ingeniería de la Construcción, se especifica en el cuadro 32.

**Cuadro 32. Perfil de los docentes de cada actividad académica del programa de Ingeniería de la Construcción.**

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
Química para Ingeniería	Ingeniero Químico, Químico, preferiblemente con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Lengua Extranjera I: Inglés	Licenciado en idiomas o suficiencia en el idioma inglés avalada por el Instituto de Lenguas de la UIS	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Introducción al Álgebra Lineal	Licenciado en matemáticas, Matemático o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
					los últimos 5 años	
Introducción a la ingeniería de la construcción	Arquitecto, Ingeniero Civil, o profesional en el área de construcción, con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en el área de diseño en 2D y 3D
Cálculo de funciones en una variable	Licenciado en matemáticas, Matemático o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.
Cátedra UIS	Filósofo, Licenciado en idiomas o áreas afines al lenguaje.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Materiales de construcción I	Ingeniero Civil; Ingeniero geólogo, Geotecnista o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Dominio de diseño asistido por computador
Lengua Extranjera II: Inglés	Licenciado en idiomas o suficiencia en el idioma inglés avalada por el Instituto de Lenguas de la UIS	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Mecánica	Licenciado en Física, físico o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.
Cálculo de funciones en varias variables	Licenciado en matemáticas,	Dos (2) años de experiencia certificada en el	Un (1) año de experiencia	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
	Matemático o Ingeniero.	área de desempeño	certificada como docente universitario		de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	
Dibujo paramétrico	Arquitecto, Ingeniero Civil, Diseñador Industrial, o profesional en el área de construcción o el diseño, con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en el área de diseño en 2D y 3D
Cultura física y deportiva	Licenciado en educación física y/o afines al deporte	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Materiales de construcción II	Ingeniero Civil; Ingeniero geólogo, Geotecnista o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Dominio de diseño asistido por computador
Lengua Extranjera III: Inglés	Licenciado en idiomas o suficiencia en el idioma inglés avalada por el Instituto de Lenguas de la UIS	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Laboratorio de mecánica	Licenciado en Física, físico o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.
Electromagnetismo	Licenciado en Física, físico o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
					los últimos 5 años	
Estática	Ingeniero Civil o Ingeniero Mecánico preferiblemente con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en el área de diseño en 2D y 3D
Fundamentos de Analítica de Datos	Ingeniero de Sistemas o áreas afines preferiblemente con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Resistencia de materiales de construcción	Ingeniero Civil; Ingeniero geólogo, Geotecnista o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Dominio de diseño asistido por computador
Lengua Extranjera IV: Inglés	Licenciado en idiomas o suficiencia en el idioma inglés avalada por el Instituto de Lenguas de la UIS	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Estadística Descriptiva	Matemático, Licenciado en Matemática y/o Profesional en áreas administrativas.	Un (1) año de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación.  Manejo de software especializado en Estadística.
Laboratorio de electromagnetismo	Licenciado en Física, físico o Ingeniero.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Manejo de ambientes virtuales de aprendizaje.
Topografía	Ingeniero de vías y transporte o	Dos (2) años de experiencia certificada en el	Un (1) año de experiencia	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
	Ingeniero Civil con posgrado	área de desempeño, o docente en el área de desempeño	certificada como docente universitario		de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	información y la comunicación  Manejo de software especializado en Dibujo y Topografía.
Costos y presupuestos de obras	Arquitecto, Ingeniero Civil o profesional en áreas relacionadas con la actividad académica. Con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Presupuesto.
Construcción de cimientos	Ingeniero Civil, Geotecnista, o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Dibujo y construcción.
Ciudades y comunidades sostenibles	Ingeniero Civil o Ingeniero sanitario, con posgrado en sostenibilidad.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Dibujo arquitectónico y de ingeniería asistido por computador	Arquitecto, Ingeniero Civil, o profesional en el área de construcción o el diseño, con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en el área de diseño en 2D y 3D
Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción.	Ingeniero Civil; Ingeniero geólogo, Geotecnista o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Dominio de diseño asistido por computador
Construcción de estructuras	Ingeniero Civil, o profesional en el área de la Construcción. Con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
		área de desempeño			los últimos 5 años	Manejo de software especializado en Dibujo y construcción
Construcciones hidráulicas	Ingeniero Sanitario, Ingeniero Civil, ingeniero ambiental; con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en área de recursos hídricos y/o ambientales
Construcciones viales	Ingeniero de vías y transporte o Ingeniero Civil con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Vías
Seguridad y salud en el trabajo	Arquitecto, Ingeniero Civil, o profesional en áreas relacionadas con la actividad académica. Con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	No aplica	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes	Ingeniero Civil, o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Dibujo y construcción.
Construcción de elementos no estructurales	Ingeniero Civil, o profesional en el área de la Construcción con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Dibujo y construcción.
Construcciones sanitarias	Ingeniero Sanitario, Ingeniero Civil, ingeniero ambiental; con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en área de recursos hídricos y/o ambientales

Nombre actividad académica	Formación Profesional	Experiencia Profesional	Experiencia Docente	Experiencia en Investigación e innovación	Formación Pedagógica	Competencias tecnológicas
Construcción de instalaciones de energía y comunicaciones	Ingeniero Electricista o profesional en áreas relacionadas con la actividad académica según el equivalente internacional con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en Dibujo e instalaciones.
Simulación computarizada de obras	Arquitecto, Ingeniero Civil, o profesional en el área de construcción o el diseño, con posgrado.	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en el área de diseño en 2D y 3D
Proyecto Integrador III: Construcción integral	Ingeniero Sanitario, Ingeniero Civil, ingeniero ambiental; con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en área de recursos hídricos y/o ambientales
Dirección de obras	Arquitecto, Ingeniero Civil o profesional en áreas relacionadas con la actividad académica, con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación
Construcción sostenible	Ingeniero Sanitario, Ingeniero Civil, ingeniero ambiental; con posgrado	Dos (2) años de experiencia certificada en el área de desempeño, o docente en el área de desempeño	Un (1) año de experiencia certificada como docente universitario	Un (1) año de vinculación en proyectos de investigación e innovación o extensión	Acreditar al menos 60 horas en cursos de formación para el ejercicio de la docencia realizadas en los últimos 5 años	Habilidad en el uso de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación  Manejo de software especializado en área de recursos hídricos y/o ambientales

Fuente: Elaboración propia.

Los docentes que se encuentran en el banco de elegibles de la Sede Socorro de la Universidad Industrial de Santander, que pueden apoyar las funciones de Docencia, Investigación y Extensión para el programa de Ingeniería de la Construcción, se relacionan a continuación:

### **Área de Ingeniería Aplicada:**

- Germán García Vera, Ingeniero Civil, Topógrafo, Especialista en Docencia Universitaria, Magister en Administración de Negocios (MBA), vinculación docente de planta, con dedicación tiempo completo, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Julio Alfonso Martínez Molina, Ingeniero Civil, Especialista en Alta Gerencia, Especialista en Gerencia Pública, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Doctor en Desarrollo Sostenible, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia mayor a 25 años, experiencia laboral mayor a 20 años.
- Haimar Ariel Vega Serrano, Ingeniero Civil, Máster en Desarrollo Sostenible en Medio Ambiente, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 20 años.
- Javier Alejandro Fajardo Niño, Ingeniero de Transporte y Vías, Especialista en Estructuras, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.
- Daniel Alberto Másmela Castillo, Ingeniero Civil, Topógrafo, Especialista en Gestión Pública, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Hugo Armando Gutiérrez Piñeres, Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Ambiental, Especialista en Gerencia Empresarial, Especialista en Derecho Laboral y Seguridad Social, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Sergio Fabián Muñoz Suarez, Ingeniería Electrónica, Maestría en Electrónica, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Carlos Arturo Boada Quijano, Ingeniero Electrónico, Magister en Ingeniería Electrónica, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.

### **Área Ciencias Básicas de la Ingeniería**

- Próspero Díaz Guevara, Ingeniero Mecánico, Licenciado en Ciencias, Máster en Educación, Investigación y Docencia universitaria, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Cesar Augusto Riberos Jaimes, Ingeniero Mecánico, Magister en Práctica Pedagógica, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- German Enrique Vargas Linares, Diseñador industrial, Especialista en Salud Ocupacional, Máster en Desarrollo Sostenible en Medio Ambiente, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Heverth Leonel Ardila Villamizar, Ingeniero Mecánico, Especialista en Investigación, Especialista en Gestión Ambiental, Maestría en Dirección de Proyectos, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Juan Alexander Bernal Monsalve, Ingeniero Mecánico, Maestría en Ingeniería, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Fredy Alexander Jara Mora, Ingeniero Mecánico, Especialista en Gerencia de Proyectos, , Magister en Gerencia de Proyectos, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.

## Área Ciencias Básicas

- Yzel Willy Alay Gómez Espíndola, Matemático, Maestría en Matemáticas, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Jorge Leonardo López Agredo, Matemático, Maestría en Matemáticas, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Álvaro Patiño Calvete, Licenciado en Matemáticas, Especialista en Tecnologías de la Información Aplicada a la educación, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Gerson Leonel Barajas Ávila, Matemático, Maestría en Matemáticas, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Nelson López Rojas, Matemático, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Manuel Gómez Carreño, Licenciado Física y Matemáticas, Especialista Computación para la Docencia, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 20 años.
- Julián Andrés Jaimes Santamaría, Físico, Maestría en Física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.
- Consuelo Ochoa Cisneros, Física, Maestría en Física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 20 años.
- Carlos Andrés Osorio Gómez, Física, Maestría en Física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.
- Paolo Andrés Ospina Henao, Físico, Maestría en física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.
- Edgar Quintanilla Piña, Ingeniero Metalúrgico, especialista en Tecnologías de la Información, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Edgar Martín Cañas Carrillo, Licenciado en Biología y Química, Especialista en Educación Sexual y Procesos Afectivos, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Carmen Astrid Carvajal Carreño, Licenciada en Biología y Química, Maestría en Pedagogía, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Sandra Liliana Gómez Ayala, Química, Doctorado en Química vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Alberto Camargo Díaz, Licenciado en Química, Especialista en Química Ambiental, Maestría en Docencia Universitaria, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- María del Pilar Guauque Torres, Química, Doctorado en Ciencia y Tecnología, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.

### Área Formación complementaria

- Juan Pablo Rodríguez Figueroa, Licenciado en inglés, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 5 años.
- Fanny Yanet Moreno Chávez, Inglés, Licenciada en Humanidades, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 10 años.
- Laura Mariño Rúgeles, Licenciada en Idiomas, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Guiovary Bermúdez Macías, Licenciado en Idiomas, Maestría en Gestión de la Informática educativa, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Sara Isabel Montoya Pabón, Maestra en Bellas Artes, Máster English Language Teaching for Self-directed Learning, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 15 años.
- Carlos Hernán Cruz Martínez, Licenciado en Filología e Idiomas, Especialista en Educación y Procesos Afectivos, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Nancy Chinchilla Mora, Licenciada en Filología en Idiomas, Especialista en Docencia Universitaria, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Soraya Salazar Agudelo, Comunicadora social, Maestría en Educación, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Guillermo Pinzón Ojeda, Licenciado en Educación Física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 20 años.
- Oscar Espinoza, Licenciado en Educación Física, Especialista en Entrenamiento Deportivo, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 25 años.
- Mauricio Martínez Cetina, Licenciado en Educación Física, vinculación cátedra, con dedicación parcial, experiencia laboral mayor a 20 años.

### 8.3 ASIGNACIÓN Y GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESORES

La asignación de la actividad académica de los profesores en la UIS, se desarrolla en base al procedimiento PFO.02<sup>156</sup> del Proceso de Formación del Sistema de Gestión Integrado, el cual tiene como objetivo describir el procedimiento que deben tener en cuenta los profesores de la Universidad para el registro de la actividad académica. Aplica a todas las actividades relacionadas con docencia, investigación y extensión, administración y dirección universitaria, desarrolladas por los profesores dentro de su jornada laboral normal.

---

<sup>156</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Procedimiento para la asignación de la actividad académica - PFO.02, 2016  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/formacion/procedimientos/PFO.02.pdf>

El reporte de la actividad académica se realiza por medio del “Sistema para el Registro de la Actividad Académica” en el enlace Sistemas de Información Nuevas Versiones<sup>157</sup>. Este sistema permite consultar en línea las actividades académicas, los trabajos de grado, los trabajos de investigación, las actividades académico administrativas, y otras actividades asignadas a cada profesor.

El sistema anteriormente descrito, permite consultas tanto del proceso actual como de anteriores, con un nivel de acceso acorde a las responsabilidades asignadas a los profesores y a las diferentes directivas de la Universidad, la elaboración del informe de la Actividad Académica está en constante actualización, el acceso a esta información está a cargo de la Vicerrectoría Académica, y puede ser consultado por las directivas académicas que realicen verificación y seguimiento a las actividades asignadas a los profesores.

### **8.3.1 Descripción de los procesos de formulación, seguimiento y evaluación de la asignación y gestión de las actividades de los profesores**

El Reglamento del Profesor de la Universidad Industrial de Santander, Acuerdo No. 063 de 1994 del Consejo Superior, establece que, para el cumplimiento de su misión, el profesor deberá desarrollar actividades de docencia, investigación, extensión, administración y dirección universitaria. La docencia se desarrolla en forma directa e indirecta. Las actividades de docencia directa incluyen:

- a) Dirección de asignaturas.
- b) Consultoría, asesoría y tutoría a estudiantes.
- c) Enseñanza, dirección y supervisión personal a grupos de estudiantes en laboratorios, talleres, campos deportivos, escenarios, centros de prácticas y demás lugares debidamente programados por la Universidad.
- d) Discusión, exposición y análisis con participación de estudiantes y profesores en seminarios.
- e) Dirección y calificación de trabajos de grado.
- f) Revista de pacientes, interconsultas, revisión de temas propuestos, consulta externa, intervenciones quirúrgicas y demás labores asistenciales específicas en lugares debidamente autorizados por la Universidad con participación de estudiantes.

La actividad docente del profesor tendrá en cuenta la responsabilidad de las escuelas, departamentos o programas con los planes de investigación, educación continua y extensión que éstos atiendan dentro y fuera de la Universidad.

La actividad docente se cuantifica en puntos de actividad docente (PAD). Para efectos de la cuantificación de la actividad docente, se asignará un (1) PAD por hora dedicada a cada una de las actividades de docencia directa de los literales a, b, c, d, f mencionados anteriormente.

Para efectos de la cuantificación de la actividad docente en cada período académico, se asignarán las siguientes ponderaciones por dirección de proyectos de grado, monografías y tesis de posgrado:

---

<sup>157</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Sistemas de información.  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/sistemasInformacion/nuevasVersiones.html>

- a) Trabajos de grado y monografía: 1 PAD por la dirección de cada trabajo.
- b) Trabajos de grado en Especializaciones Médico Quirúrgicas: 2 PAD por la dirección de cada trabajo.
- c) Tesis de Maestría: 3 PAD por la dirección de cada Tesis.
- d) Tesis Doctoral: 4 PAD por la dirección de cada Tesis.

Para efectos de la cuantificación de la actividad docente en cada período académico, se asignarán las siguientes ponderaciones por actividades de investigación y docencia indirecta:

- a) Dirección de proyectos de investigación, durante el tiempo previsto para su ejecución:
  - Financiadas por entidades externas, 4 PAD
  - Financiadas por los CAIF de la universidad, 3 PAD
- b) Co- dirección de proyectos de investigación: 2 PAD por cada proyecto, durante el tiempo previsto para su ejecución.
- c) Participación regular en comités curriculares y académicos debidamente autorizados por la Universidad: 1 PAD
- d) Dirección de comités editoriales de revistas y publicaciones técnicas y científicas: hasta 2 PAD, dependiendo de la periodicidad de la publicación.
- e) Participación regular en proyectos de extensión universitaria y asesoría a entidades externas debidamente autorizadas por la Universidad y sin remuneración adicional hasta 3 PAD.
- f) Participación solicitada por la Universidad en proyectos de reforma curricular, administrativa, programas de extensión, educación continuada y otros hasta 2 PAD.

Se define como nivel normal de intensidad de actividad docente, referido a tiempo completo por cada período académico, 20 a 22 PAD.

Sin perjuicio de la libre iniciativa personal, la Universidad establece un marco de opciones para el desempeño del profesor en diferentes actividades, según su categoría en el escalafón docente:

- a) El profesor en las categorías de Auxiliar y Asistente le compete participar en actividades de perfeccionamiento docente, docencia directa e indirecta, investigación y extensión.
- b) Al profesor asociado, además de las funciones de docencia directa e indirecta, investigación y extensión, le compete participar y dirigir actividades de planeación curricular, asesoría académica a los profesores de menos experiencia y desempeñar los cargos de representación profesoral y dirección académica y administrativa previstos en el Estatuto General y los reglamentos de la Universidad.
- c) Al profesor Titular, además de las funciones asignadas al Profesor asociado, le compete servir de consultor de la institución en la definición de políticas generales y de máximo exponente de la producción cultural, científica y tecnológica de la Universidad ante la comunidad nacional e internacional<sup>158</sup>.

---

<sup>158</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo No. 063 de 1994. Reglamento del Profesor. (Compilación de Normas Vigentes a junio de 2010). Título IV, Título V, Capítulo IV.

### 8.3.2 Cobertura prevista de las labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión del programa académico, relacionadas con el grupo de profesores

Según el Estatuto de Investigación, la Universidad reconoce estímulos económicos para los profesores de planta que participen en la generación de productos de la investigación, de igual forma una remuneración para profesores de cátedra que participen en los productos derivados de la investigación. También, se cuenta con premios como el “Eloy Valenzuela” que establece premios y reconocimientos a los investigadores.

**Actividad Académica Profesor Ocasional de Sede Regional.** En el cuadro 33, se presenta la descripción de las labores a desarrollar por los profesores Ocasionales de Sede Regional. Las actividades académicas son asignadas, teniendo en cuenta las áreas de conocimiento establecidas para el perfil proyectado para cada profesor.

Para asegurar la calidad del programa en las condiciones establecidas por el Decreto 1330 de 2019 los profesores ocasionales deben participar en actividades de investigación y extensión, por lo cual se estima que anualmente el programa ejecutará al menos un proyecto de investigación y uno de extensión, teniendo en cuenta los PAD que se pueden reconocer por estas actividades de acuerdo con la Política de investigación y extensión se estima que el programa requerirá semestralmente 7 PAD por investigación y 3 por extensión.

**Cuadro 33. Actividad Académica Profesor Ocasional de Sede Regional**

Profesor	Actividades misionales de formación, investigación y extensión
Profesor Ocasional de Sede Regional 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la ingeniería de la construcción</li> <li>- Dibujo Paramétrico</li> <li>- Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador</li> <li>- Coordinación del programa</li> </ul>
Profesor Ocasional de Sede Regional 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales de construcción I</li> <li>- Materiales de construcción II</li> <li>- Resistencia de Materiales de construcción</li> <li>- Proyecto Integrador I: Uso de materiales de construcción</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Proyectos de Extensión</li> </ul>
Profesor Ocasional de Sede Regional 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de cimientos</li> <li>- Construcción de estructuras</li> <li>- Proyecto Integrador II: Construcciones y montajes</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Proyectos de Extensión</li> </ul>
Profesor Ocasional de Sede Regional 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcciones hidráulicas</li> <li>- Construcciones sanitarias</li> <li>- Construcción sostenible</li> <li>- Proyecto Integrador III: Construcción Integral</li> <li>- Proyectos de Investigación</li> <li>- Proyectos de Extensión</li> </ul>

**Actividad Académica profesor cátedra.** La actividad académica de los profesores cátedra, será asignada a quienes se encuentren activos en del banco de elegibles para la fecha de su vinculación de acuerdo con los perfiles descritos el cuadro 32 de este documento.

## **8.4 PERMANENCIA, DESARROLLO Y CAPACITACIÓN PROFESORAL**

La labor de formación universitaria compromete a las instituciones en el cumplimiento de tres grandes funciones como son la docencia, la investigación y la proyección a la comunidad, las cuales ejecuta a través del profesor en los diferentes momentos de formación profesional. La integración de estas tres funciones conlleva a que el profesional dedicado a la labor educativa requiera de mecanismos de actualización y capacitación que desarrollen su habilidad para planificar y proporcionar al estudiante, experiencias tanto intelectivas como vivenciales que lo pongan en contacto con el conocimiento científico y tecnológico y con la realidad de su medio.

### **8.4.1 Estrategias y acciones que promuevan la permanencia de los profesores**

La permanencia de los profesores es muy importante para la Universidad, por esta razón se cuentan con las siguientes estrategias:

-Ascenso en el escalafón Docente: Teniendo en cuenta las políticas de perfeccionamiento y mejoramiento docente el Consejo Superior a través del Acuerdo No 095 de 2005, establece las condiciones y requisitos de ascenso en el escalafón docente, lo que permite ascender entre las categorías de Auxiliar, Asistente, Asociado y Titular.

Para los profesores cátedra, el Acuerdo No 068 de 2008 del Consejo Superior de la UIS, en el Capítulo IV, establece las condiciones para el ascenso en la categoría, y considera que todo profesor cátedra hará el tránsito secuencial por las categorías, desde la categoría asignada al momento de la primera contratación hasta profesor de cátedra titular.

De igual forma, establece los requisitos para ascender desde la categoría auxiliar, a la asistente, a la asociada y a la titular.

-Vinculación con entidades propias o asociadas: Los profesores de la Universidad, pueden participar de las entidades internas de la UIS o donde la UIS tiene participación y que han sido creadas para fortalecer el bienestar de los docentes y administrativos de la Universidad, previo cumplimiento de los requisitos propios de los reglamentos de cada entidad. Entre ellos se encuentran:

- Unidad Especializada en el Aseguramiento y la Prestación de los Servicios de Seguridad Social en Salud, denominada UISALUD
- Asociación Recreativa de Profesores de la Universidad Industrial de Santander-ARPRUIS
- Asociación de Egresados de la Universidad Industrial de Santander-ASEDUIS
- Cooperativa de Profesores de la Universidad Industrial de Santander-COOPRUIS
- Fondo de Empleado de la Universidad Industrial de Santander- FAVUIS
- Fondo de Empleados Amplio de la UIS - FEUIS
- Fundación Colegio UIS-FCUIS

- Sindicato de Trabajadores y Empleados Universitarios de Colombia-SINTRAUNICOL
- Club de Pesca de la Universidad Industrial de Santander
- Asociación de Profesores de la Universidad Industrial de Santander- ASPROUIS

-Plan de Desarrollo Institucional: Por medio del Acuerdo del Consejo Superior No 047 de 2019, se aprueba el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, definiendo sus seis enfoques estratégicos, dentro de los cuales se encuentra el objetivo estratégico No 1 definido como Formación Integral e Innovación Pedagógica. Como uno de los programas de este enfoque, se encuentra el Desarrollo Profesional, el cual cuenta con dos subprogramas Desarrollo de competencias pedagógicas del profesor y Desarrollo disciplinar y multidisciplinar.

- Desarrollo profesoral: Los profesores son referentes para el desarrollo de procesos académicos que favorecen el logro de aprendizajes significativos. La Universidad ofrece programas de formación profesoral en innovación pedagógica soportados en investigación educativa. De igual manera, la Universidad crea oportunidades para el desarrollo de competencias profesorales disciplinares y multidisciplinarias apuntando al ejercicio con excelencia de las funciones misionales (docencia, investigación, extensión, gestión curricular e institucional) que le permiten cumplir a cabalidad con sus metas institucionales.

Entre los indicadores del Enfoque Formación Integral e Innovación Pedagógica planteados para el desarrollo de los profesores, están:

-Pasar de una línea base en el 2018 del 5% a una meta del 100% en el 2030 en la Tasa de profesores cátedra que participan en formación en docencia universitaria.

-Pasar de un 18,6% como línea base en el 2018 a un 100% como meta en el 2030 en la Tasa de profesores de planta que participan de formación en docencia universitaria y modelo pedagógico UIS.

-Pasar de un 25% como línea base en el 2018 a un 50% como meta en el año 2030 en el Porcentaje de profesores (Planta y cátedra) que implementan estrategias de enseñanza virtual.

- Otros indicadores del Plan de Desarrollo Institucional que fortalecen el desarrollo profesoral:
  - Pasar de un 80% a un 88% en el Porcentaje de funcionarios (Profesores, administrativos, operativos) que participan en programas de Bienestar.
  - Pasar de 80 a 160 el número de profesores en el exterior (movilidades cortas)
  - Pasar de 7 a 30 el número de profesores en el exterior (estancias posdoctorales)
  - Pasar del 40% al 55% en profesores reconocidos como investigadores por Minciencias.
  - Pasar del 40% al 55% el porcentaje de profesores de planta que son autores en artículos científicos.

Los procesos de seguimiento y evaluación al Plan de Desarrollo Institucional, se realizan trianualmente como se define en el anexo No 2 Indicadores PDI 2019-2030, metas por trienio, del Acuerdo del Consejo Superior No 047 de 2019.

#### 8.4.2 Procesos para formular, hacer seguimiento y evaluar el plan de desarrollo y capacitación de los profesores.

Con el propósito de poner en marcha un programa de mejoramiento docente, el Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander creó el Centro para el Desarrollo de la Docencia, CEDEDUIS, según Acuerdo No. 60 de agosto 11 de 1982 del Consejo Superior, así mismo, crea el Modelo de Evaluación Docente por medio del Acuerdo del Consejo Académico 027 de 1996, el cual fue actualizado específicamente en los formularios de Evaluación Docente por el Acuerdo del Consejo Académico 036 de 2007.

La Misión de CEDEDUIS es la formación de los profesores en una perspectiva ética, crítica e interdisciplinaria, a través de la reflexión y la investigación sobre la acción educativa. La Visión de CEDEDUIS es continuar fortaleciéndose como una unidad académica de docencia, investigación y extensión, capaz de responder a las necesidades de formación de los profesores frente a las demandas y tensiones que se plantean a la universidad para el siglo XXI. Los objetivos de esta dependencia son:

- Apoyar la construcción de un saber pedagógico que permita a los profesores reflexionar sobre su acción educativa e iniciar un proceso de cambio.
- Motivar la creación de un colectivo pedagógico en el cual interactúen y se confronten los profesores alrededor de la enseñanza y el aprendizaje de los diferentes campos del saber.
- Orientar los procesos de renovación docente, en relación con el cambio de los enfoques y diseños curriculares.
- Favorecer el desarrollo de destrezas en las nuevas tecnologías de información, que faciliten una óptima utilización de los medios didácticos, dentro de un nuevo modelo pedagógico.
- Apoyar el compromiso del profesor con la misión de la universidad a partir de la reflexión sobre las tareas de formación, investigación y proyección a la sociedad.

Para apoyar la formación pedagógica de los profesores de la Universidad, CEDEDUIS, ofrece los siguientes programas y cursos de formación:

- Especialización en Docencia Universitaria como un espacio de encuentro y reflexión del quehacer docente de profesores universitarios vinculados a la UIS y a otras instituciones de la región. Los profesores de carrera de la UIS no tienen que asumir costos de matrícula ni derechos académicos de este programa.
- Programas de desarrollo profesional docente en diferentes campos de formación:
  - Reflexión pedagógica: promoción de la investigación educativa y apoyo en tareas de innovación.
  - Perfeccionamiento docente: desarrollo de cursos en investigación en el aula, principios y evaluación del aprendizaje, estrategias de enseñanza y aprendizaje, currículo y medios didácticos, con el propósito de ofrecer un espacio que facilite al profesor una mirada y mejoramiento de sus prácticas pedagógicas.

- Formación en Tecnologías y Educación: promueve la utilización de las TIC como mediación
- pedagógica y la formación permanente por medio de cursos, seminarios, talleres, socialización de experiencias y asesorías a los profesores de la UIS.
- Programa de acompañamiento específico según necesidades de formación pedagógica del profesorado de una unidad académica.
- Programa de acompañamiento para el diseño, la ejecución y el seguimiento de planes de mejoramiento docente determinados por la evaluación del profesor.<sup>159</sup>

Los cursos de perfeccionamiento docente y de formación en TIC son gratuitos para los profesores ocasionales de sedes regionales, de cátedra y tutores de la UIS. En los últimos seis (6) años, como resultado de las políticas institucionales orientadas para tal fin, se han vinculado profesores de la Sede UIS Socorro, en cursos relacionados con: formación docente para la enseñanza apoyada con TIC, estrategias docentes para el aprendizaje a distancia y virtual, pedagogía y docencia en educación superior, aplicación de herramientas metodológicas en investigación: procesos de ciencia, tecnología e innovación, diseño de estrategias didácticas para la formación profesional, fundamentación pedagógica para la enseñanza de lenguas, desarrollo de estrategias pedagógicas para el aprendizaje significativo y desarrollador, estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento, diseño de instrumentos de evaluación, teoría de la educación y planeación pedagógica de la formación profesional, actividades que estarán disponibles también para los profesores del programa de Ingeniería de la Construcción de la Universidad, como también los nuevos cursos que promueva CEDEDUIS.

#### **8.4.3 Plan de desarrollo y capacitación de los profesores**

El Reglamento del Profesor, en el Título VIII Capítulo I, determina las políticas para el perfeccionamiento y actualización docente y el Acuerdo No. 008 de 2021 del Consejo Superior aprobó el plan de formación docente 2021-2023, modificado según Acuerdo 030 de 2022 del Consejo Superior.

Para garantizar el derecho de los profesores a participar en programas de actualización de conocimientos y perfeccionamiento académico, humanístico, científico, técnico y artístico, el Acuerdo del Consejo Superior No 086 de 2016, aprueba el reglamento de Comisión de Estudios para profesores y contempla la realización de un plan de formación profesoral. En la actualidad este plan de formación profesoral se encuentra aprobado mediante Acuerdo del Consejo Superior No 008 de 2021 Por el cual se aprueba el Plan Institucional de Formación de Profesores 2021-2023, modificado según Acuerdo 030 de 2022 del Consejo Superior.

En el cuadro 34, se relacionan las actividades, acciones, responsables y recursos requeridos para garantizar que los profesores del programa de Ingeniería de la Construcción, conozcan al inicio de su actividad profesoral, las posibilidades de capacitación que brinda la Universidad para su perfeccionamiento docente.

---

<sup>159</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Informe de autoevaluación institucional campus Bucaramanga. 2021. p127.

Cuadro 34. Plan de desarrollo y capacitación de los profesores para el programa de Ingeniería de la Construcción en la Sede UIS Socorro.

Actividades	Acciones	Responsable	Recursos
Inducción a nuevos profesores	Elaborar el plan de inducción a profesores para el inicio de cada uno de los periodos académicos	Coordinación de Sede	Recurso humano, físico y financiero
Promoción de programas de formación y capacitación ofrecidos por el CEDEDUIS	Organizar actividades para la promoción y divulgación de los programas ofrecidos por el CEDEDUIS	Coordinación Académica de la Sede	
Seguimiento a la realización de cursos por parte de los programas	Implementar mecanismos de seguimiento y acompañamiento conjunto entre la Sede UIS Socorro y el CEDEDUIS al desarrollo de los cursos.	Coordinación de Sede CEDEDUIS	

## 8.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROFESORES

### 8.5.1 Articulación de la evaluación y seguimiento de profesores

La evaluación del desempeño docente para los profesores de planta de la Universidad, se rige según lo establecido en el Acuerdo No. 063 de 1994 del Consejo Superior en los artículos del 57 al 61. La evaluación del desempeño de los profesores vinculados mediante contratos de cátedra, se rige según lo establecido en el Acuerdo No 068 de 2008 del Consejo Superior en los artículos del 49 al 54.

Para el desarrollo de la evaluación docente se realizará según aspectos establecidos en los acuerdos 027 de 1996 del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, por el cual se aprueba el modelo de evaluación docente y el acuerdo 036 de 2007 del Consejo Académico, por el cual se modifican los formularios de evaluación docente diligenciados por el estudiante y por el profesor y se deroga el acuerdo No. 124 de 1998 del Consejo Académico. Los formularios para la evaluación docente diligenciados por el estudiante y por el profesor se adjuntan en el Anexo F.

El procedimiento para la evaluación docente está establecido dentro de los documentos del Proceso de Formación del Sistema Integrado de Gestión, Procedimiento para la evaluación docente - PFO.11 cuyo objetivo es “Evaluar el desempeño del profesor en su labor docente por medio de la apreciación de la calidad de su trabajo y su potencial de desarrollo, y definir e implementar acciones de mejoramiento acordes a los resultados.”<sup>160</sup>

Factores para evaluar en el profesor

- I. Orienta a los estudiantes hacia la utilización de métodos de indagación en el campo de su disciplina.

<sup>160</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proceso de Formación. Procedimiento para la evaluación docente PFO.11, 2020. Disponible en: [www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/formacion/procedimientos/PFO.11.pdf](http://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/formacion/procedimientos/PFO.11.pdf)

2. Promueve en los estudiantes el análisis de los fundamentos científicos de la actividad académica.
3. Orienta a los estudiantes en el estudio como proceso de construcción de conocimiento.
4. Fomenta en los estudiantes la búsqueda de soluciones a los problemas identificados.
5. Procura que los estudiantes integren conocimientos, habilidades y valores para el manejo de situaciones de la profesión.
6. Propicia ambientes de diálogo y de comunicación.
7. Guía a los estudiantes en la realización de las actividades programadas.
8. Atiende las necesidades de asesoría de los estudiantes.
9. Atiende los reglamentos universitarios relacionados con el estudiante.
10. Propicia en el estudiante el desarrollo de habilidades para reconocer situaciones propias de su profesión.
11. Fomenta la participación en las diversas actividades institucionales.
12. Corrige constructivamente al estudiante.
13. Fomenta en los estudiantes la defensa de sus derechos mediante argumentos.
14. Fomenta en los estudiantes la capacidad de autovaloración.
15. Procura que los estudiantes comprendan los contenidos de la actividad académica.<sup>161</sup>

Desde el programa de Ingeniería de la Construcción, se acoge la normativa anterior y en coherencia con la modalidad, el lugar de desarrollo y el nivel de formación, los procesos de seguimiento y evaluación del profesor darán cuenta de dos apuestas importantes: El fortalecimiento de competencias docentes y la consolidación de habilidades de interacción. Esto se justifica dado que, estas apuestas son consideradas como elementos determinantes en los procesos de mediación pedagógica, los cuales involucran experiencias simbólicas, afectivas, comunicativas, sociales, de valores, entre otras, y desde las cuales un docente debe ser capaz de ayudar a sus estudiantes a aprender, pensar, sentir, actuar y desarrollarse como persona.<sup>162</sup>

El seguimiento y evaluación de los profesores, es realizado semestralmente por la Vicerrectoría Académica de la Universidad, en el cual se evalúan los aspectos relacionados con las competencias docentes y habilidades de interacción, identificando los profesores cátedra y ocasionales de Sede Regional que, del programa de Ingeniería de la Construcción, hayan obtenido un resultado en la Evaluación Docente Global por debajo del 70% del máximo resultado posible en los tres (3) últimos procesos institucionales, quienes deben realizar un Plan de Mejoramiento Docente, que puede contar con el apoyo del CEDEDUIS, el cual describe las acciones para mejorar la actividad docente de un profesor e incluye la verificación del cumplimiento de las acciones propuestas e información que muestra la eficacia del plan. Se alimenta de los Resultados de la Evaluación docente diligenciada por el estudiante que son el producto del Procedimiento para la Evaluación Docente PFO.II.

La identificación de profesores realizada por la Vicerrectoría Académica de la Universidad, es enviada a la Dirección del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia y a la Coordinación de la

<sup>161</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 036 de 2007.

<sup>162</sup> LEÓN LEÓN, Giselle. Aproximaciones a la mediación pedagógica. Calidad en la Educación Superior, 2014. 5(1) 136-155. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5580842>

Sede UIS Socorro, para que por su intermedio, sea solicitado a los profesores identificados, la construcción y presentación del plan de mejoramiento docente, cuya implementación se encuentra descrita en forma detallada en el Procedimiento para la Formulación de Planes de Mejoramiento Docente, código PFO:13<sup>163</sup>, del proceso de Formación del Sistema Integrado de Gestión de la UIS.

El profesor, procede a la construcción del Plan de Mejoramiento Docente y lo consigna en el formato FFO.01 el cual se encuentra disponible en el Sistema Integrado de Gestión de la Universidad (<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/calidad.jsp>) y en donde el profesor debe consignar los aspectos evaluados en la docencia directa, especificando los factores que requieren atención, según el análisis hecho a los resultados de la evaluación docente de los últimos tres procesos institucionales. Los factores evaluados en el proceso de Evaluación Docente diligenciado por los estudiantes son: Dominio del Saber, Formación para la Investigación, Potencial de Comunicación, Motivación para la Integración con la Institución, Formación de Personas y Ciudadanos. Una vez está elaborado el Plan de Mejoramiento Docente, es presentado al Consejo de Sede UIS Socorro, para su correspondiente revisión y/o aprobación para su ejecución.

La ejecución de las acciones de mejora con sus respectivas evidencias, estará a cargo del profesor en los tiempos establecidos en el formato FFO.01 mencionado anteriormente y el seguimiento de estas será responsabilidad de la Coordinación de la Sede UIS Socorro. Una vez ejecutadas todas las acciones, el profesor presenta al Consejo de Sede UIS, las evidencias de las acciones desarrolladas con sus correspondientes fechas de realización, siendo estos órganos institucionales, los encargados de realizar la evaluación de la eficacia de Plan de Mejoramiento y de considerarlo culminado satisfactoriamente, finaliza el Plan de Mejoramiento Docente y envía una comunicación al profesor y una a la Vicerrectoría Académica con soportes de todo lo actuado.

En caso contrario, es decir de no considerar eficaz las acciones desarrolladas en el Plan de Mejoramiento Docente, el Consejo de Sede UIS Socorro, solicita la construcción de un nuevo Plan de Mejoramiento Docente, una vez sea informado el Consejo del IPRED, que los resultados no mejoraron. Toda la información de ejecución, avances y evaluación del Plan de Mejoramiento Docente, debe ser informada periódicamente por la Coordinación de la Sede UIS Socorro a la Vicerrectoría Académica de la Universidad.

### 8.5.2 Fortalecimiento de las competencias de los profesores

Este compromiso de CEDEDUIS incluye el apoyo al desarrollo de competencias genéricas y pedagógicas de los profesores, las cuales permitan ser un aporte para el liderazgo en los procesos formativos, los programas y cursos de formación ofrecidos por CEDEDUIS, se relacionan en el numeral 8.4.2 del presente documento.

En cuanto al desarrollo de competencias genéricas, se centrará la mirada en aquellas que son, precisamente, de interés en la formación de los educandos y que son evaluadas desde pruebas de estado<sup>164</sup> así: i) *Lectura crítica*: Habilidades para comprender, interpretar y evaluar textos que pueden

---

<sup>163</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Procedimiento para la formulación de planes de mejoramiento docente PFO.13, 2020. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/formacion/procedimientos/PFO.13.pdf>

<sup>164</sup>ICFES. Prueba de estado "Saber Pro". Disponible en: <https://www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-saber-pro/#Informaci%C3%B3n%20general>

encontrarse en la vida cotidiana y en ámbitos académicos no especializados; ii) *Razonamiento cuantitativo*: Habilidades matemáticas para desempeñarse adecuadamente en contextos cotidianos que involucran información de carácter cuantitativo; iii) *Competencias ciudadanas*. Conocimiento y habilidades necesarias para comprender el entorno social y sus problemáticas, y para analizar diferentes posturas involucradas en situaciones conflictivas. Estas competencias posibilitan el ejercicio de la ciudadanía y la participación en la comunidad; iv) *Comunicación escrita*. Competencia para comunicar ideas por escrito referidas a temas o problemáticas disciplinares o de otra índole y v) *Lengua extranjera*. Dominio en las habilidades de lectura, escritura, escucha y habla en lenguas extranjeras, preferiblemente inglés y, en correspondencia con niveles estandarizados.

En cuanto al desarrollo de competencias pedagógicas, CEDEDUIS dentro del plan de implementación del modelo pedagógico de la Universidad ofrece el curso de formación “Políticas Universitarias: Modelo Pedagógico”, con el cual se espera dar cuenta del despliegue del Modelo Pedagógico de la UIS<sup>165</sup> en el ámbito microcurricular. Para ello, estará materializando lo establecido en este referente institucional, en especial, las acciones que exigen las respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Qué es un proceso formativo de excelencia? ¿Cómo enseñar para la comprensión? ¿Cómo evaluar la calidad de la enseñanza? y ¿Cómo evaluar el aprendizaje?

En los últimos 6 años, los cursos realizados por el CEDEDUIS, para el fortalecimiento de las competencias de los profesores, en el cual han participado los profesores de la Sede UIS Socorro, se encuentran:

- Aula Virtual: Herramientas para el Aprendizaje Mediadas en el AVA.
- Modelo Pedagógico.
- Proyectos docentes escuela de formadores Expertic y módulo de recursos educativos
- Formación Docente para la Enseñanza Apoyada con TIC.
- Aula Virtual Plataforma Moodle Avanzado.
- Estrategias Docentes para el Aprendizaje a Distancia y Virtual
- Nivel I de WiziQ Live Class
- Escuela de Formadores
- Aplicaciones de la Informática: Google para el Aprendizaje Colaborativo
- Mediaciones Docentes de la Enseñanza en Línea
- Cátedra Pedagógica CEDEDUIS – El Aprendizaje en el Siglo XXI.

---

<sup>165</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No. 233 de 2021. Modelo Pedagógico Institucional.

### 8.5.3 Consolidación de habilidades de sociales, comunicativas y digitales

Esta apuesta incluirá el interés por el desarrollo de las habilidades sociales, comunicativas y digitales, que le permitan al profesor interactuar con los estudiantes y apoyar los procesos de aprendizaje. Para ello, se tendrán como referentes conceptuales los siguientes: i) Las habilidades sociales del profesor son las que tienen en cuenta ejes como: La comunicación asertiva, el liderazgo, la resolución de conflictos y la planificación<sup>166</sup>; ii) Las habilidades comunicativas del profesor incluyen dimensiones como: Los mensajes; la atención, comprensión feedback; el lenguaje; el habla, la voz y el lenguaje corporal; la acción y experimentación; la inducción al estudio y a las secciones formativas; el fomento a la participación de los estudiantes; la personalidad, la empatía, seducción y el optimismo; y las relaciones del profesor con el estudiante<sup>167</sup> y iii) Las habilidades digitales del profesor hacen referencia a las capacidades para seleccionar y usar, de forma pertinente, responsable y eficiente, la variedad de recursos o herramientas tecnológicas, entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y su utilización en los escenarios formativos<sup>168</sup>.

De igual manera, la Universidad en su preocupación por fomentar el multilingüismo a todos los niveles adquirió Altissia-UIS, una plataforma multimedia orientada a promover en estudiantes de pregrado y posgrado, profesores, administrativos, directivos y graduados, el aprendizaje de una lengua extranjera. Altissia es una plataforma belga que propone soluciones de aprendizaje en siete idiomas (inglés, alemán, español, holandés, francés, ruso y portugués), busca que los usuarios sean el centro del aprendizaje lingüístico. Los estudiantes pueden hacer uso libre de la plataforma de acuerdo con el interés en un idioma específico. Algunos beneficios: 1) acceso personal para cada persona y un programa de aprendizaje personalizado, 2) acceso en todo momento, 3) sistema único de seguimiento que permite ver en cualquier momento el avance de los usuarios.<sup>169</sup>

Para las dos apuestas antes definidas (fortalecimiento de las competencias del profesor y consolidación de habilidades de interacción) la coordinación del programa de Ingeniería de la Construcción, estará adelantando una estrategia estructurada en dos momentos así:

- **La formación del profesor.** Relacionada con el fomento y aprovechamiento de los procesos de cualificación que ofrecerá el Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS-CEDEDUIS y, en particular, lo que respecta a cursos sobre formación y desarrollo de competencias docentes y habilidades de interacción.
- **La evaluación de la docencia.** Será la alternativa para validar, en la práctica, el impacto de los procesos de formación del profesor. De manera particular, se tendrá como base los resultados en cuanto a los procesos relacionados con la “Evaluación de los profesores” (Retomar el apartado

---

<sup>166</sup> REYES MANRIQUE, M. E. Relación entre habilidades sociales y desempeño docente desde la percepción de estudiantes adultos de universidad privada en Lima, Perú. Revista digital de investigación en docencia universitaria, 2016. 10(2), 17-31.

Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2223-25162016000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2223-25162016000200003&script=sci_arttext)

<sup>167</sup> BARRIO DEL CAMPO, J. A., y BARRIO FERNÁNDEZ, Á. D. Análisis de la habilidad comunicativa docente y pautas de actuación. Atraer la atención hablando: un reto para la enseñanza universitaria. 2018

Disponible en: [https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/10721/1/0214-9877\\_2018\\_1\\_1\\_73.pdf](https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/10721/1/0214-9877_2018_1_1_73.pdf)

<sup>168</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Colección: Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC. Competencias TIC para el desarrollo profesional docente, 2013. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-318264_recurso_tic.pdf).

<sup>169</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Informe de autoevaluación institucional campus Bucaramanga. 2021. p142.

asociado), en particular, el proceso de mediación valorado por los educandos desde las siguientes dimensiones<sup>170</sup>: i) Saber: El profesor orienta su práctica docente a la formación de los estudiantes en los fundamentos científicos y técnicos de la actividad académica que orienta, y en las actividades propias de su disciplina y su profesión; ii) Proyección de la investigación: El profesor ofrece experiencias educativas para el alcance de los logros que le permiten al estudiante desarrollar competencia investigativa; iii) Potencial de comunicación: El profesor propicia ambientes de interacción participación y diálogo permanente en los procesos de formación; iv) Integración a la institución: El profesor ejerce y promueve su función docente orientada al logro del proyecto institucional y v) Ser persona y ciudadano: El profesor promueve la formación autónoma y permanente del estudiante como persona y ciudadano.

---

<sup>170</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. VICERRECTORÍA ACADÉMICA. Evaluación docente diligenciada por el estudiante.

## 9. MEDIOS EDUCATIVOS

### 9.1 SELECCIÓN Y COBERTURA DE MEDIOS EDUCATIVOS

Para la atención de los programas ofrecidos en la Sede UIS Socorro se cuenta con los siguientes recursos:

#### 9.1.1 Dotación requerida para el desarrollo de las actividades que soportarán el proceso formativo

##### 9.1.1.1 Recursos Bibliográficos.

La Universidad Industrial de Santander cuenta en la Sede UIS Socorro, con espacios de Biblioteca para el acceso a material bibliográfico en las diferentes las áreas del conocimiento y también lo ofrece a través de una amplia colección de recursos electrónicos asociados a bibliotecas digitales de diferentes partes del mundo.

En la Biblioteca de las Sede UIS Socorro la comunidad universitaria dispone de los siguientes servicios y recursos, en el horario de lunes a viernes de 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 8:00 p.m. y sábados de 7:00 a.m. a 12:00 m.

- Acceso y consulta a las colecciones: Oportunidad para que el usuario acceda directamente a los materiales organizados en las diferentes colecciones de la biblioteca.
- Catálogo de consulta en línea, a través del portal web de la biblioteca existe la interfaz para consulta del catálogo bibliográfico con acceso a la comunidad universitaria y comunidad en general.
- Préstamo externo: El usuario tiene la posibilidad de retirar de la biblioteca el material bibliográfico requerido, por un lapso determinado, según la reglamentación establecida.
- Préstamo interbibliotecario: Sistema de préstamo externo que proporciona la biblioteca a otras unidades de información, de acuerdo con los convenios previamente establecidos y con procedimientos normalizados.
- Formación de Usuarios: con este programa se busca generar espacios de cualificación y capacitación mediante cursos de inducción para estudiantes de primer nivel, seminarios-talleres de nivel avanzado en el manejo de fuentes y herramientas de búsqueda bibliográfica y cursos organizados según necesidades específicas de grupos de usuarios.
- Referencia: Orientación y asesoría al usuario en la búsqueda y suministro de fuentes de información bibliográfica.
- Difusión de información: La biblioteca informa a la comunidad, acerca del material recibido, por medio de divulgación masiva del material bibliográfico de reciente adquisición. Se realiza por intermedio de boletines de adquisiciones, exhibición del material y a su vez, por conducto de tecnología de la página web o por correo electrónico.

- Consulta Bases De Datos: Ofrecimiento de una plataforma tecnológica para que los usuarios consulten y almacenen información en medios magnéticos o en papel, de gran cantidad de recursos electrónicos (revistas, libros, normas, conferencias, patentes, entre otras) con acceso ON-LINE.

**Material bibliográfico en formato físico.** El material bibliográfico físico disponible en la Biblioteca de la Sede UIS Socorro corresponde a 15.850 ejemplares, como se describe en el cuadro 35.

Cuadro 35. Material bibliográfico físico disponible en la Biblioteca de la Sede UIS Socorro

Descripción	Títulos	Ejemplares
Referencia	276	599
Reserva	1.035	1.318
General	4.096	8.237
Especiales*	3.082	4.688
Revistas	14	805
Trabajos de grado	203	203
<b>TOTALES</b>	<b>8.706</b>	<b>15.850</b>

\*Material bibliográfico de la colección biblioteca pública Bicentenario

Fuente: Sistemas LIBRUIS y Siabuc, Biblioteca Sede UIS Socorro

**Biblioteca virtual.** La biblioteca Virtual UIS, permite el acceso a libros digitales y recursos electrónicos, con información especializada, referencial y en texto completo, disponible en libros, artículos de revistas, normas nacionales e internacionales, investigaciones, guías, manuales, bibliografías, aplicativos de software, prensa, videos, imágenes, memorias y conferencias, entre otros documentos, con el objetivo de apoyar las labores de investigación, docencia y extensión de la comunidad académica. La biblioteca Virtual UIS, está disponible a través del siguiente link <https://bibliotecavirtual.uis.edu.co/menu>

- **Libros Digitales:** La Universidad cuenta con suscripción para acceder a libros digitales con importantes casas editoriales como son: McGraw Hill, Pearson, Cengage, Reverté, Ecoe, Ediciones de la U, Dextra, Díaz de Santos, Corporación para investigaciones biológicas, Delta publicaciones, Ediciones, Ediciones Brujas, Paraninfo, Temis, Escuela Colombiana de Ingeniería y Editorial de la Universidad Nacional de Colombia, igualmente con las bibliotecas digitales E-Libro y Digitalia, a través de las cuales, los estudiantes y profesores del programa de Ingeniería de la Construcción, podrán acceder a 5.456 libros digitales relacionados con este programa de formación.

- **Bases de datos:** La UIS actualmente cuenta con suscripciones a importantes bases de datos la para apoyar la actividad académica en las diferentes áreas se encuentran las de ciencias sociales, ciencias aplicadas, multidisciplinarias y ciencias básicas, las cuales se detallan a continuación con sus correspondientes recursos.

#### **Bases de datos área de Ciencias aplicadas**

- **Construdata:** base de Datos en el área de Ing. Civil y Construcción. Contiene artículos de interés publicados desde el año 2000, organizados por grandes temas como Materiales y Construcción, Entidades del sector, Administración y gerencia, Diseños y proyectos, Vivienda y ciudad, Publicaciones Construdata, Datos y Estadísticas.
- **Access Engineering McGraw-Hill:** AccessEngineering es un rediseño de la Biblioteca Digital de Ingeniería de McGraw-Hill. Cuenta con acceso a texto completo en las áreas de: Biomédica, Química, Civil, Comunicaciones, Construcción, Instalaciones eléctricas, Energía, Medio Ambiente, Industrial, Ciencia de los Materiales, Mecánica, Nanotecnología, Óptica.
- **ASCE - American Society Of Civil Engineers:** Plataforma de artículos de revistas publicadas por American Society of Civil Engineers (ASCE). Proporciona acceso en texto completo en áreas como geomecánica, aeroespacial, de puentes, medioambiental, hidráulica, de sistemas de infraestructura, estática, dinámica, fenómenos de transporte y demás áreas de ingeniería civil.
- **ASTM International:** la base de datos abarca una amplia gama de disciplinas de ingeniería, incluyendo la aeroespacial, biomédica, química, civil, ambiental, geológica, la salud y la seguridad, industrial, ciencia de materiales, mecánica, nuclear, petróleo, ciencia del suelo y la ingeniería solar.
- **Compendex:** Abarca todas las áreas de ingeniería, tales como tecnología nuclear, bioingeniería, transportes, ingeniería química, tecnología óptica, ingeniería agrícola y tecnología de los alimentos, informática, física aplicada, electrónica y comunicaciones.
- **Energy & Power:** base de Datos de texto completo diseñada para apoyar las necesidades de información de las industrias de la energía. Contiene información sobre: Petróleo, Carbón, Energía Eléctrica, Gas Natural, Energía Nuclear, Energías Renovables (energía eólica, energía solar, combustibles alternativos.)
- **Gestión Humana:** base de datos que apoya el conocimiento en las últimas tendencias en liderazgo y gerencia por su contenido especializado en el área de Talento Humano y Desarrollo empresarial, Salud ocupacional y Seguridad social.
- **IEEE/lee Electronic Library:** Base de datos del Institute of Electrical and Electronics Engineers, una asociación mundial dedicada a la estandarización incluye el acceso a los registros abstractos y artículos a texto completo publicados desde 1988 seleccionando contenidos publicados desde 1893.
- **Legiscomex:** Base de Datos con contenido especializado para la gestión de comercio internacional. La información está organizada en 5 secciones: Bases de datos, Inteligencia de

Mercados, Distribución física Internacional, Normativa y Herramientas especializadas. Esta herramienta de inteligencia comercial permite analizar la información del comercio exterior que realizan Colombia, Venezuela y México con el resto del mundo.

### **Bases de datos área Multidisciplinarias**

- Ebooks 7-24: Biblioteca digital que ofrece libros ampliamente utilizados como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en programas de ingeniería, ciencias básicas, ciencias económico-administrativas, ciencias sociales y ciencias de la salud. Contiene títulos de las editoriales más usadas en Colombia, como McGraw-Hill, Pearson, Cengage, Cib - Corporación Para Investigaciones Biológicas, Ediciones De La U, Macro, Ecoe Ediciones, Editorial Brujar, Díaz de Santos, Legis y otras que pueden ser consultados de forma virtual, en español y texto completo.
- E-Libro: incluye más de 6.000 títulos de libros electrónicos en español, con las herramientas de Ebrary Reader e InfoTools desarrollados por Ebrary.
- Booklick Institucional: permitir el acceso a las bases de datos del Consorcio Nacional: Science Direct, Springer, Taylor, Sage y Oxford, tanto en libros como en revistas, en una sola interfaz amigable y familiar al estilo NETFLIX.
- Digitalia: base de datos de libros y revistas electrónicas con contenidos enfocados en las áreas de ciencias sociales y humanas, ciencias políticas, filosofía, cultura, antropología, historia, sociología, educación, como también ingeniería, tecnología y medicina entre otras.
- Ebsco Host: base de datos multidisciplinaria incluye: Library Información Science & Technology Abstracts, eric, medline, economía y negocios, georef, dynamed, newspaper source, masterfile premier, medic-látina.
- Science@Direct: más de 2000 títulos de revistas electrónicas con información científica que cubre todas las áreas del conocimiento, publicadas por Elsevier.
- Springer: SpringerLink es una de las principales bases de datos interactivas del mundo en los campos de las ciencias, la técnica, la medicina y la recopilación de archivos en línea.
- Web Of Science: acceso referencial a información científica internacional, editadas por el Institute for Scientific Information (ISI). Cubre todas las áreas del conocimiento.
- Book Directory: Directorio de libros electrónicos descargables gratuitamente, documentos y apuntes de clase.
- Espacenet: permite la consulta de diferentes bases de datos relacionadas con las patentes: AP Database, WIPO Database y Worldwide Database. Ofrece la posibilidad de encontrar las patentes publicadas por la Oficina Europea de Patentes de los últimos 24 meses.

- **Latindex:** Latindex es un sistema de Información sobre las revistas de investigación científica, técnico-profesionales y de divulgación científica y cultural que se editan en los países de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
- **Mendeley:** Es una aplicación web gratuita que funciona como gestor de referencias bibliográficas y al mismo tiempo como una red social académica, de tal forma que el investigador pueda organizar la información mediante la administración de los documentos en línea. Esta herramienta también permite descargar una versión de escritorio con el objeto de insertar citas y compilar listados de referencias bibliográficas en MSWord.
- **Scielo:** Biblioteca electrónica que incluye, una colección seleccionada de revistas científicas, así como al texto completo de los artículos, en todas las áreas del conocimiento.
- **Scimago Journal & Country Rank:** incluye indicadores usados para evaluar y analizar entornos científicos por publicaciones seriadas y países, desarrollados a partir de la información contenida en la base de datos Scopus®.
- **Unesco Biblioteca Mundial:** La Biblioteca Digital Mundial está disponible en Internet, reúne mapas, textos, fotos, grabaciones y películas de todos los tiempos, además joyas de la cultura y documentos al alcance de todos.

#### **Bases de datos área de Ciencias Sociales**

- **Diario Oficial:** Es la publicación institucional de la Imprenta Nacional. Como documento histórico recoge día a día el discurrir legal de la Nación. Acceso electrónico desde el año 2000 hasta la fecha.
- **Legiscomex:** base de Datos con contenido especializado para la gestión de comercio internacional en las áreas de: Inteligencia de Mercados, Distribución física Internacional, Normativa y Herramientas especializadas que permiten analizar la información del comercio exterior de Colombia con los diferentes países del mundo.
- **Leyex.Info:** base de Datos con información especializada en el área económica y jurídica, contiene leyes, decretos, códigos, jurisprudencias, resoluciones, circulares y tratados internacionales ratificados por Colombia.
- **Saludleyex.Inf:** base de Datos con información jurídica especializada en Seguridad Social en Salud. Contiene Leyes, Decretos, Resoluciones, Noticias, Patentes, Registros Sanitarios, Políticas en Salud a Nivel Latinoamericano.
- **Banco Mundial:** Acceso a la Biblioteca Digital del Banco Mundial con cerca de 25.000 títulos de informes, libros, revistas y otros documentos editados por el Banco o auspiciados por él.
- **Biblioteca Digital Mundial:** Base de datos de libros y revistas electrónicas de excelentes editoriales de España y Latinoamérica. Contenidos enfocados a fortalecer las áreas de ciencias sociales y humanas, ciencias políticas, filosofía, cultura, antropología, historia, sociología, educación, como también ingeniería, tecnología y medicina entre otras.

## Bases de datos área de Ciencias básicas

- ACS - American Chemical Society: acceso en Línea a revistas electrónicas que incluye títulos en texto completo de publicaciones especializadas en el área de Química e Ingeniería Química.
- AMS - American Mathematical Society: acceso a Revistas en texto completo publicadas por la Sociedad Americana de Matemáticas.
- Bioone: base de Datos en el área de Ciencias Básicas. Indiza más de 218 publicaciones en temas como: Biología, Ecología, Botánica, Zoología, Medio Ambiente, Ciencia de los Animales y Genética.
- Georef: producida por el American Geological Institute, es una base de datos integral de geociencias que contiene más de 3 millones de registros bibliográficos de la literatura geocientífica del mundo.
- Science: recurso electrónico que incluye toda la publicación de la prestigiosa revista SCIENCE, con contenidos de temáticas: Biología molecular y Genética, Física, Biología y Bioquímica, Botánica y Biología, astronomía e Inmunología.
- Springer Materials: Recurso electrónico para Física, Química y Ciencia de los Materiales: 250.000 sustancias y sistemas de materiales, 3000 Propiedades, 1.200.000 citas bibliográficas
- Agora: Proporciona a las principales publicaciones de editoriales científicas en las áreas de la alimentación, agricultura, ciencias medioambientales, ciencias biológicas y ciencias sociales. Apoya el trabajo de los estudiantes e investigadores de las instituciones de distintos países en vías de desarrollo. Su objetivo es incrementar la calidad y la eficacia de la investigación agrícola, la formación y la capacitación en los países de bajos ingresos, y la seguridad alimentaria. Contiene información agrícola de calidad, pertinente y oportuna dirigida a los investigadores, las autoridades normativas, los educadores, los estudiantes, el personal técnico y los especialistas en extensión.
- Agris: Bases de datos con información referencial y documentos en texto completo, creada en 1974 por la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) facilita el intercambio de información e identifica la literatura mundial relativa a los diversos aspectos en las áreas de la agricultura, biología, ecología, zoología y contaminación.
- Biomed Central: Ofrece acceso al texto completo y de forma gratuita a artículos de revistas en temas de Ciencia, tecnología y Medicina.
- Corpoica - Biblioteca Agropecuaria de Colombia, La Biblioteca Agropecuaria de Colombia es la nueva herramienta tecnológica habilitada por el convenio establecido entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA- y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA

### 9.1.1.2 Recursos informáticos y de interconectividad.

Recursos informáticos. Actualmente la Sede UIS Socorro cuenta con los siguientes equipos informáticos que apoyan con tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, descritos en el cuadro 36.

Cuadro 36. Descripción de los equipos de los Laboratorios de informática en la Sede UIS Socorro

Ubicación	PC	Descripción	Especificaciones Técnicas
Laboratorio de informática 1. Edificio 2 - 106. Campus Convento	18	Computador Dell Optiplex 790. Equipos para metodología de Aula Híbrida	Intel Core i7 2600. Memoria Ram 8GB, Disco duro: 1 TB, Monitor 22" LCD. Pantalla 22", Corel Draw, Solidwork,
Laboratorio de informática 2. Edificio 2 - 127. Campus Convento	20	Computador Hp EliteDesk 800 G2 SFF Equipos para metodología de Aula Híbrida	Intel Core i7, Disco Duro: 1TB, Memoria Ram 8 Gb, Monitor 23,6"
Laboratorio de informática 3. Edificio 2 - 126. Campus Convento	24	Computador Hp EliteDesk 800 G2. Equipos para metodología de Aula Híbrida	Intel Core i7, Disco Duro: 1TB, Memoria Ram 8 Gb, Monitor 23,6"
Laboratorio de informática 4. Edificio 2 - 207. Campus Convento	28	Computador Hp EliteDesk 800 G2. Equipos para metodología de Aula Híbrida.	Intel Core i7, Disco Duro: 1TB, Memoria Ram 8 Gb, Monitor 23,6"
Laboratorio de informática 5. Edificio 2 - 113. Campus Convento	28	Computador Hp EliteDesk 800 G2. Equipos para metodología de Aula Híbrida	Intel Core i7, Disco Duro: 1TB, Memoria Ram 8Gb, Monitor 23,6"
Aula Móvil. Campus Convento	20	Computador Portátil ProBoock 650 G2	Intel Core i7-6820HQ. Memoria RAM 8GB. Disco duro 500 GB

Fuente: Sede UIS Socorro

Software. Para apoyar el desarrollo del proceso formativo, el desarrollo de la investigación y extensión del programa de ingeniería de la Construcción se cuenta con el software disponible detallado en el cuadro 37.

Cuadro 37. Software disponible para el proceso formativo, el desarrollo de la investigación y extensión del programa.

Descripción del software	Tipo / cantidad
Windows 10	Licenciamiento Campus Agreement
Office 365 proplus	
Project professional	
Visio professional	
Visual studio professional	
MATLAB (Matrix Laboratory)	Licenciamiento corporativo
Autocad 2017	
Solid Works 2021	
Sistema integral de aplicaciones ZEUS integral: Zeus hoteles básico, Zeus punto de venta (hoteles), Zeus agencias de viaje minorista	1 licencia (16 usuarios)
Faronics Insight	125

Licencia Coreldraw Graphics Suite X7 Education Lic Edu	30
CS5.5 Production Premium	1
Audition CS5.5	1

Fuente: Sede UIS Socorro

**Sistema de Telefonía Voz/IP:** La Universidad cuenta con una plataforma de telefonía VoIP marca AVAYA, instalada en el año 2008 y actualizada en el año 2017 con las nuevas funcionalidades de comunicaciones unificadas y de videoconferencia. Este sistema interconecta con todos los campus de la UIS lo que permite el acceso remoto a las extensiones telefónicas.

**Equipos audiovisuales.** La Sede UIS Socorro cuenta con el equipamiento audiovisual requerido como apoyo al desarrollo de las diferentes actividades académicas de los programas ofrecidos en cada periodo, entre ellos, los relacionados en el cuadro 38.

**Cuadro 38. Equipo audiovisual Sede UIS Socorro**

Cantidad	Descripción (incluya las características de los recursos)
30	Equipos para metodología de Aula Híbrida, consistentes en: un computador, un monitor, una pantalla industrial, una barra de video conferencia (poly), micrófonos omnidireccionales, una cámara de alta resolución (4k), un juego de parlantes y un control remoto.
5	Proyector Video Beam Epson Powerlite 965 Instalados en aulas de clase
2	Proyector Video Beam Epson PowerLite S39 Modelo H854A
3	Computador Portátil HP ProBook 450 G3, Core i7, Disco Duro de 1 TB, Memoria RAM 4 GB
2	Grabadora de CD y MP3
4	E-Poster con pantalla led ultradelgada y resolución full Hd
2	Sonido Beta3
1	Televisor LG Ref 55lm6200 de 55 pulgadas
1	Televisor Samsung un55f6400 led 3D – Aula Máxima

Fuente: Sede UIS Socorro

### 9.1.1.3 Aula virtual de aprendizaje Moodle

La Universidad cuenta con el aula virtual de aprendizaje Moodle, como escenario institucional de encuentro en línea, para apoyar estrategias didácticas en los procesos de formación, garantizando, además, el soporte técnico y el talento humano capacitado para atender las propuestas generadas en las unidades académicas. En tal sentido a través del Centro para el desarrollo de la docencia en la UIS-CEDEDUIS, se cuenta con la asesoría para el uso de esta aula virtual aprendizaje como apoyo en el desarrollo de las diferentes actividades académicas propuestas para el programa de Ingeniería de la Construcción. El Aula Virtual de Aprendizaje – UIS, está disponible en: <https://tic.uis.edu.co>

### 9.1.2 Atender las diferencias culturales y virtuales de estudiantes y profesores, con el fin de facilitar la interacción, colaboración, evaluación y acompañamiento en el proceso formativo

Las estrategias para atender las diferencias culturales y virtuales de estudiantes y profesores, con el fin de facilitar la interacción, colaboración, evaluación y acompañamiento en el proceso formativo, se describen en el numeral 4.6.2 de este documento.

### **9.1.3 Desarrollar planes de fortalecimiento de competencias en estudiantes y profesores para la utilización de las tecnologías existentes y proyectadas.**

La Universidad Industrial de Santander cuenta con una Política de apoyo a la formación a través de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), aprobada mediante Acuerdo N° 277 de 2011 del Consejo Académico, en la que CEDEDUIS es la dependencia encargada de garantizar el soporte técnico y la capacitación del talento humano para el uso de estrategias didácticas que requieren el uso de las TIC en el proceso de formación.

Igualmente, la Sede Socorro realiza talleres cada semestre, para capacitar a profesores y estudiantes en cuanto al uso de tecnologías; estos talleres se realizan desde el área de servicios informáticos y biblioteca. Adicionalmente, los profesores cuentan con los programas de perfeccionamiento propuestos por CEDEDUIS. Estas actividades potencializan las habilidades cognitivas y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los talleres se estructuran de manera autónoma cambiando estructuras y siendo participativos.

### **9.1.4 Plan de adquisición de los medios educativos.**

En la medida en que se vayan requiriendo medios educativos adicionales a los declarados en el numeral para apoyar las actividades del programa académico de Ingeniería de la Construcción, se presentarán proyectos de inversión en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión BBPUIS, para los cuales se cuenta con recursos provenientes de la Ordenanza 022 de 2016, por medio de la cual se ordena la emisión de la Estampilla Pro-Universidad Industrial de Santander, según el Artículo 7° de la Ley 1790 del 7 de julio de 2016, en donde se proyectó un apoyo del 25% para financiar actividades misionales de pregrado o posgrado en las sedes regionales de la Universidad Industrial de Santander.

## **9.2 DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LOS MEDIOS EDUCATIVOS**

### **9.2.1 Descripción de los procesos de asignación de medios educativos, de acuerdo con las actividades académicas del programa.**

La Universidad Industrial de Santander a través del sistema de gestión integrado, establece los procedimientos con los lineamientos para el préstamo de medios educativos, los cuales se relacionan a continuación:

- El préstamo de material bibliográfico en la universidad industrial de Santander está establecido en el Procedimiento para el Préstamo, Entrega o Renovación de Material Bibliográfico - PBI I I, del sistema de gestión integrado, en el cual se indican las actividades necesarias, para el préstamo, entrega o renovación de material bibliográfico, con que cuenta la biblioteca UIS, aplica al material bibliográfico de colección general y/o reserva con que cuenta la Biblioteca UIS y que puede ser prestado a sus usuarios para consulta externa.. Disponible en:  
[www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi%20I I.pdf](http://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi%20I I.pdf)

- El procedimiento de préstamo de equipos o laboratorios informáticos se realiza de acuerdo con el procedimiento PSI.09 Procedimiento para la Prestación de Servicios de Tecnologías de la Información en Sedes Regionales, del Sistema de Gestión Integrado, donde se definen las actividades necesarias para la prestación de los servicios de tecnologías de la información ofrecidos por las sedes regionales a las Unidades Académico-Administrativas de la Universidad Industrial de Santander, aplica para los servicios de tecnologías de la información ofrecidos por las sedes regionales a la comunidad universitaria. disponible en:  
[https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/serv\\_informaticos\\_telecomunicaciones/ServiciosTecnologiasInformacion/Procedimientos/PSI.09.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/serv_informaticos_telecomunicaciones/ServiciosTecnologiasInformacion/Procedimientos/PSI.09.pdf)

### **9.2.2 Plan de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos, para los próximos siete (7) años**

En la UIS los planes de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos con que cuentan los programas académicos no están bajo la responsabilidad directa de las escuelas o departamentos que los dirigen y administran, en su lugar, estas actividades se ejecutan de manera mancomunada entre cada Unidad Académico Administrativa (UAA) y la administración central de la Universidad, de acuerdo con los recursos financieros disponibles, la estructura organizacional y los procesos diseñados para estos fines, tal como explica a continuación.

Como una institución de educación superior pública, del orden departamental, la Universidad es financiada con los aportes de la nación, de las entidades territoriales, de entidades públicas y privadas y con sus rentas propias.

En cumplimiento de las normas institucionales y nacionales pertinentes, los recursos financieros disponibles se programan mediante un presupuesto general anual, que incluye de una parte la estimación de los ingresos que se reciben de las fuentes arriba enunciadas y de otra, la asignación de los recursos para atender el gasto de funcionamiento y de inversión de todas las unidades académicas y administrativas de la Universidad.

De otra parte, se debe informar que dentro de la estructura organizacional se cuenta con dos dependencias adscritas a la Vicerrectoría Administrativa que son la División de Mantenimiento Tecnológico y la División de Planta Física, las cuales cuentan con personal, instalaciones y demás recursos logísticos para atender el mantenimiento y actualización de los medios educativos, según las necesidades y solicitudes de las escuelas que se tramitan por medio de un sistema de información interno diseñado para recibir, organizar y atender estos requerimientos.

A estas dependencias se les asigna, durante cada vigencia presupuestal anual, las partidas requeridas para su normal funcionamiento, tal como se muestra en el cuadro 39, para las últimas vigencias presupuestales.

**Cuadro 39. Presupuesto aprobado 2015-2023 - División de Mantenimiento Tecnológico y Planta Física**

Dependencia	Presupuesto aprobado 2015-2023 (millones de pesos)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
División Mantenimiento Tecnológico Funcionamiento	1.119	1.286	1.194	1.194	1.904	2.008	2.009	2.241	2.376
División Planta Física Funcionamiento	9.774	12.092	13.026	14.987	17.886	19.274	18.716	19.800	23.485
<b>Total</b>	<b>10.893</b>	<b>13.378</b>	<b>14.221</b>	<b>16.892</b>	<b>19.929</b>	<b>21.283</b>	<b>20.725</b>	<b>22.041</b>	<b>25.861</b>

Fuente: Presupuesto para funcionamiento aprobado en cada vigencia.

Como todas las UAA de la Universidad, tanto la División de Mantenimiento Tecnológico como la División de Planta Física elaboran y presentan un plan de gestión anual, en donde se registran los compromisos de mantenimiento preventivo que se ha diseñado el año anterior y, además, durante todo el año, reciben y atienden solicitudes de mantenimiento correctivo de las dependencias de la Institución.

Queda así claro, que el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo empleado por la UIS, no se proyecta por planes periódicos, por ejemplo, de siete (7) años, sino que es una actividad permanente que cuenta con los recursos suficientes para garantizar el normal funcionamiento del equipamiento institucional al servicio de los diferentes programas académicos.

Para la actualización y reposición de los medios educativos la Universidad cuenta con un proceso diferente al requerido para su mantenimiento, consistente en una herramienta de planeación institucional que se denomina Banco de Programas y Proyectos de Inversión (BPPI), por medio de la cual, las diferentes unidades académicas y administrativas gestionan recursos de inversión institucionales para actualizar o reponer diferentes equipos de laboratorio y de cómputo, así como los grandes proyectos de inversión en infraestructura física. El BPPI se encuentra debidamente organizado y reglamentado y luego de un proceso de revisión y viabilidad técnica, los proyectos elegidos son presentados ante el Consejo Superior de la Universidad, instancia que aprueba los proyectos y asigna los recursos, para luego ser ejecutados de acuerdo con la norma interna para la ejecución de proyectos de inversión.

En el cuadro 40, se presentan las partidas presupuestales asignadas para financiar la inversión institucional, en las últimas vigencias.

Cuadro 40. Recursos presupuestales destinados para adquisición de bienes (millones de pesos)

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Adquisición de bienes	33.307	58.556	53.860	25.188	32.976	33.760	40.244	35.602

Fuente: Presupuesto de cada vigencia ejecutado, consolidado.

Otra fuente de recursos para la inversión que apoya la actualización y reposición de los medios educativos, especialmente equipos de laboratorio y de cómputo, son los proyectos que los grupos de investigación logran financiar con diversos organismos nacionales, una vez se termina el respectivo proyecto, los equipos quedan como apoyo a los centros de investigación en donde participan estudiantes, especialmente de posgrados.

La sede UIS Socorro anualmente realiza la proyección presupuestal, donde se incluye la adquisición de equipos. Los registros de cada unidad académico administrativa se realiza en el SIMAT<sup>171</sup> Sistema de información que soporta los servicios ofrecidos por la División de Mantenimiento Tecnológico. Permite al administrador del sistema, la reasignación de una solicitud de servicio, es decir, permite cambiar el técnico asociado a una tarea. Cada técnico tiene una especialidad específica. Almacena la información asociada con los costos ocasionados por una solicitud de servicio. Permite la programación automática del mantenimiento preventivo de los equipos.

La Universidad Industrial de Santander a través del sistema de gestión integrado, establece los procedimientos con lineamientos para el mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos, los cuales se relacionan a continuación:

#### **9.2.2.1 Procedimientos para el mantenimiento, baja, selección y adquisición de material bibliográfico.**

Con el objeto de “Satisfacer las necesidades de información científica, técnica y humanística de la comunidad universitaria, asegurando la disponibilidad de material bibliográfico”<sup>172</sup>.

Desde la biblioteca central de la Universidad Industrial de Santander, se gestiona anualmente en el banco de proyectos de la Universidad, los recursos de estampilla ProUIS para el fortalecimiento de las colecciones bibliográficas en formato físico y electrónico de las bibliotecas de la UIS. Para el año 2021 los recursos asignados mediante el proyecto 1590 Gestión de recursos 2021 para el fortalecimiento de las colecciones de material bibliográfico de las bibliotecas de la UIS por un valor de Cinco mil ciento cincuenta y seis millones seiscientos ochenta y dos mil trescientos ochenta y nueve pesos (\$5.156.680.389). Dentro de los procedimientos para el mantenimiento, baja, selección y adquisición de material bibliográfico se relacionan los siguientes:

- Procedimiento para la selección y preparación de material bibliográfico para mantenimiento PBI.13, en el cual se define las actividades necesarias para la identificación y preparación de material bibliográfico para mantenimiento, aplica al trámite para la selección y preparación de material bibliográfico, con que cuenta la Biblioteca UIS, para mantenimiento. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.13.pdf>
- Procedimiento para dar de baja material bibliográfico PBI.10, en el cual se Indican las actividades necesarias para dar de baja al material bibliográfico de la Biblioteca Central UIS y de las sedes, aplica a todo el material bibliográfico que se detecte en el inventario como deteriorado, extraviado, perdido y pagado y/o de difícil cobro, aplica a todo el material bibliográfico que se

---

<sup>171</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Estado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS). Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/documentos/dsi/estadoTICs.pdf>

<sup>172</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Caracterización de proceso de Biblioteca. 2007 Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/caracterizaciones/cbi.02.pdf>

detecte en el inventario como deteriorado, extraviado, perdido y pagado y/o de difícil cobro. Disponible en:

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.10.pdf>

- Procedimiento para la selección de material bibliográfico PBI.01, en el cual se indican las actividades que se llevan a cabo para la selección del Material Bibliográfico en la Biblioteca UIS, aplica a la selección de Material Bibliográfico, que ha sido solicitado por los usuarios autorizados de las Unidades Académico Administrativas de la Universidad Industrial de Santander, aplica a la selección de Material Bibliográfico, que ha sido solicitado por los usuarios autorizados de las Unidades Académico Administrativas de la Universidad Industrial de Santander. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.01.pdf>
- Procedimiento para la adquisición (por compra) de material Bibliográfico PBI.02, en el cual se indican las actividades necesarias para la adquisición, preparación y registro de datos de Material Bibliográfico adquirido por compra, aplica al Material Bibliográfico que ingresa por compra a la Biblioteca UIS. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.02.pdf>
- Procedimiento para la adquisición (por canje) de material bibliográfico PBI.03, en el cual se indican las actividades necesarias en la identificación y reconocimiento del material bibliográfico para el canje o intercambio con otras instituciones. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.03.pdf>
- Procedimiento para la adquisición (por donación) de material bibliográfico PBI.04, en el cual se indican las actividades necesarias para el procesamiento del material recibido por donación en la Biblioteca UIS, aplica al material bibliográfico que ingrese a la Biblioteca UIS como material donado; en las colecciones existentes. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/biblioteca/procedimientos/pbi.04.pdf>

#### **9.2.2.2 Procedimientos para el mantenimiento, baja, selección y adquisición de equipos.**

Para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, la Sede UIS Socorro cuenta con el apoyo de la División de Mantenimiento Tecnológico (DMT), unidad que brinda el servicio de mantenimiento preventivo con personal propio o a través de proveedores externos de servicio.

El procedimiento para el mantenimiento preventivo, pertenece al proceso de Recursos tecnológicos del Sistema Integrado de Gestión y está codificado como el PRT.02<sup>173</sup>, el cual tiene como objetivo establecer las actividades necesarias para realizar el mantenimiento preventivo a los equipos críticos de la UIS de acuerdo al plan anual de mantenimiento preventivo establecido por Recursos Tecnológicos. Aplica desde la elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo Anual hasta la prestación de servicio de mantenimiento. La sede UIS Socorro envía el listado de equipos

---

<sup>173</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Procedimiento para mantenimiento preventivo - PRT.02, 2020. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/recursos%20tecnologicos/procedimientos/PRT.02.pdf>

correspondiente a la DMT para que sea realizado el estudio de criticidad, en el formato FRT.10 Programación Individual de Mantenimiento<sup>174</sup>.

Para el caso de Aires Acondicionados el mantenimiento se realiza según la guía para la mitigación del Covid 19 en sistemas de aires Acondicionados y Refrigeración<sup>175</sup>.

### 9.2.3 Descripción de los procesos de capacitación y apropiación en el uso de los medios educativos.

En cuanto a las estrategias y mecanismos de capacitación y apropiación en el uso de los medios educativos, la Universidad Industrial de Santander cuenta con una Política de apoyo a la formación mediante Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), aprobado mediante Acuerdo N° 277 de 2011 del Consejo Académico, en la que CEDEDUIS es la dependencia encargada de garantizar el soporte técnico y la capacitación del talento humano para el uso de estrategias didácticas que requieren el uso de las TIC en el proceso de formación.

Adicionalmente, la unidad de formación de la Biblioteca ofrece diferentes cursos y asesorías sobre temas específicos relacionados con:

- Conocimiento y uso de base de datos y recursos electrónicos UIS: tiene como objetivo profundizar en el conocimiento y uso de las bases de datos y recursos electrónicos suscritos por la universidad, con apoyo de los auxiliares especializados y los proveedores de dichos recursos.
- Estrategias de búsqueda y recuperación de información: tiene como propósito profundizar en el conocimiento de la Biblioteca Virtual UIS y proporcionar los pasos necesarios para realizar búsquedas especializadas mediante estrategias de recuperación de información.
- Scopus / WOS: Herramientas bibliométricas para investigación: conocer las características y uso de herramientas bibliométricas para optimizar procesos de investigación, mediante estrategias de revisión sistemática y análisis de métricas en revistas de impacto (Scopus/Web of Science).
- Turnitin: Uso ético de la información e integridad académica: Dar a conocer los principios éticos para el buen uso de la información y recomendaciones para incorporar buenas prácticas que fomenten y promuevan la integridad académica, evitando el plagio.

En la sede UIS Socorro, se realizan actividades semestrales para fortalecer las competencias en el uso de los medios educativos consistentes en:

**Inducción a la vida universitaria.** Al inicio de cada semestre académico se realiza el proceso de inducción a la vida universitaria, en el cual cada uno de los líderes de los procesos de la universidad,

---

174 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Plan anual de mantenimiento preventivo - FRT.24, 2021.

Disponible en: [https://www.uis.edu.co/intranet/documentos/mantenimiento\\_preventivo/PlanMantenimientoPreventivo.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/documentos/mantenimiento_preventivo/PlanMantenimientoPreventivo.pdf)

175 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Guía para la mitigación del Covid 19 en sistemas de aires acondicionados y refrigeración - GRT.05, 2020.

Disponible en: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/recursos%20tecnologicos/guias/grt.05.pdf>

disponen de un espacio de encuentro con los nuevos estudiantes, donde se da a conocer los servicios, horarios y la manera de acceder a los recursos y medios educativos disponibles en la universidad para apoyar el proceso aprendizaje.

**Capacitaciones a grupos focalizados.** Durante el transcurso del semestre académico, se programan y realizan jornadas de capacitaciones por parte de los funcionarios de biblioteca, recursos informáticos y de laboratorio, igualmente se organizan estas jornadas con funcionarios de las editoriales y proveedores de las bases de datos, dirigidas a grupos estudiantes y profesores, focalizados de por niveles o actividades académicas, para que conozcan y aprendan a utilizar los recursos de biblioteca, sistemas informáticos y laboratorios, con el fin de fortalecer las competencias para la utilización de estos recursos.

**Instructivos de acceso y uso de los recursos.** A través de correos electrónicos, se difunde al inicio de cada semestre a los estudiantes y profesores, instructivos con el paso a paso para acceder y hacer uso de los recursos de biblioteca, sistemas informáticos y laboratorios.

#### **9.2.4 Descripción de las estrategias para garantizar que los medios educativos atenderán las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente.**

La Universidad Industrial de Santander aprueba por medio del acuerdo No 032 de 2019 del Consejo Superior la “Política de educación inclusiva para los aspirantes, estudiantes, y graduados”, que se implementan para los estudiantes a través de las acciones del proyecto “Implementación del servicio de consulta para estudiantes en condición de discapacidad visual y auditiva PIESD”, en donde los estudiantes que consideren tienen alguna de las tipologías de discapacidad que actualmente reconoce el Estado colombiano y entre las que se encuentran (Auditiva, física, intelectual, psicosocial, sistémica, visual, sordoceguera, trastorno del espectro autista TEA, trastorno permanentes de voy y habla), puede acudir al proceso de Bienestar Estudiantil, en donde se realizará su atención de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía de Atención de Programa de Inclusión de estudiantes en situación de discapacidad (PIESD).<sup>176</sup>

Esta guía tiene por objetivo establecer los criterios necesarios para la atención, apoyo académico y seguimiento a los Estudiantes que se encuentren matriculados en la Universidad Industrial de Santander, en situación de discapacidad con característica temporal o permanente, a partir de los servicios y/o programas de Bienestar Universitario y su alcance está contemplado para todas las acciones orientadoras desarrolladas por parte de los profesionales del subproceso Programas Educativo Preventivos, adscritos a la Sección de Servicios Integrales de Salud y Desarrollo Psicosocial y dirigido a los estudiantes de la UIS en situación de discapacidad.

El programa se sustenta en las dimensiones: Pedagógico curricular, Acceso a la información, Accesibilidad a espacios físicos y Bienestar Universitario. Proporcionando a los estudiantes una atención basada en un procedimiento que inicia con Identificación y vinculación de los Estudiantes en

---

<sup>176</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Guía de atención programa de inclusión de estudiantes en situación de discapacidad (PIESD), 2021 Disponible en: [https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar\\_estudiantil/guias/GBE.72.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.72.pdf)

Situación de Discapacidad al Programa PIESD.<sup>177</sup>, continua con la atención y el seguimiento, la articulación con otros programas institucionales para el apoyo académico (SEA: ASAE, MIDAS, FOC, SEA LENGUAJE) los cuales se describen en el siguiente apartado, y son muy importantes para que brinden el apoyo académico en caso de ser necesario y ejerzan la coordinación e interacción con otras dependencias de la Universidad o Instituciones externas, según sea el caso.

---

<sup>177</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Programa estudiantes con discapacidad – PIESD.  
Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/estudiantes/PIESD.html>

## 10. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

### 10.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

La Universidad Industrial de Santander Sede Socorro, cuenta con dos (2) Campus para el desarrollo de sus actividades académicas, uno denominado “Campus Convento”, ubicado en la Calle 14 # 6 – 07, y el otro denominado “Campus Bicentenario”, ubicado en la Carrera 8 # 6-04. Las actividades académicas se desarrollan de lunes a sábado en el horario de seis de la mañana (6:00 am) hasta las diez de la noche (10:00 pm).

Se presenta a continuación la descripción de la infraestructura física y tecnológica, relacionando los recursos asociados con sus respectivas evidencias fotográficas y tablas de indicadores.

#### **10.1.1 Descripción y justificación de la cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos y virtuales que se requieren para soportar los ambientes de aprendizaje y atender las actividades académicas y administrativas del programa con sus respectivas evidencias e indicadores**

##### **10.1.1.1 Campus Convento.**

El Campus Convento inició su funcionamiento en el año de 1997, es una infraestructura física que consta de un edificio de administración, en el cual se encuentran las oficinas administrativas, tres laboratorios de Informática, Biblioteca, unidades sanitarias, portería. También forman parte de este campus el edificio de aulas, constituido por 22 aulas de clase, sala de profesores, laboratorios de Química, Física, Topografía y 2 Laboratorios de informática, un centro de estudios y las oficinas de Bienestar, atención psicosocial y el consultorio de enfermería.

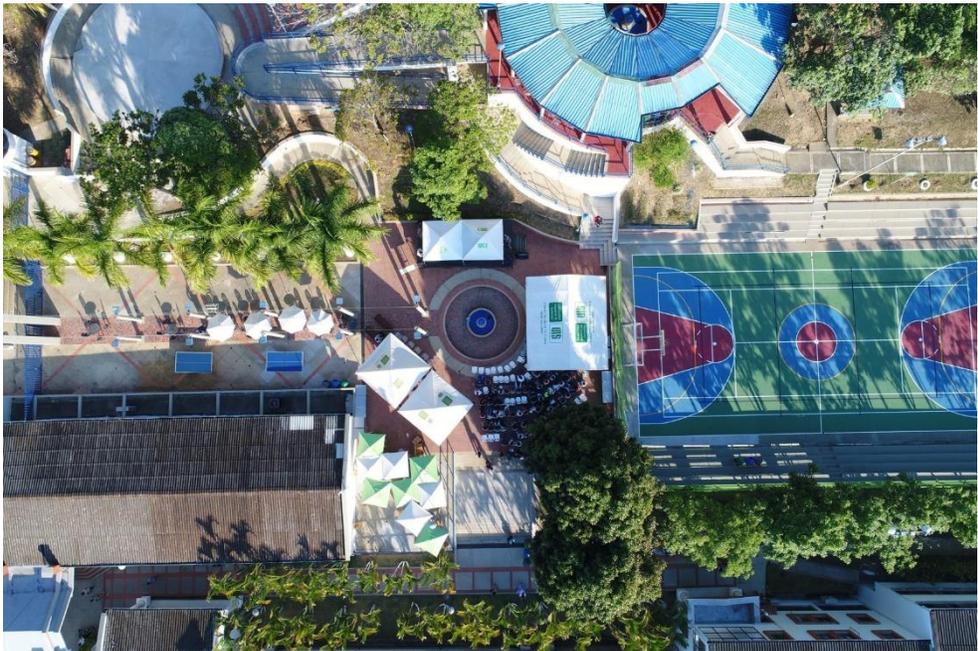
Complementan este campus un Aula Máxima con capacidad para 150 personas, dos canchas polideportivas en concreto, una cafetería estudiantil, dos canchas en gramilla natural, un teatro al aire libre, zonas verdes, dos baterías sanitarias, un parqueadero con capacidad para 27 vehículos y 36 bicicletas. Ver figuras 16 y 17. Panorámica Sede UIS Socorro, campus Convento y escenarios de bienestar.

Figura 16. Panorámica Sede UIS Socorro, campus Convento.



Fuente: Sede UIS Socorro

Figura 17. Panorámica áreas de bienestar Sede UIS Socorro.



Fuente: Sede UIS Socorro

### 10.1.1.2 Campus Bicentenario.

En la figura 18, se observa la infraestructura física del campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro.

Figura 18. Campus Bicentenario Sede UIS Socorro.



Fuente: Sede UIS Socorro

El Campus Bicentenario, propiedad de la Universidad Industrial de Santander, tiene el referente de ser un parque universidad, teniendo en cuenta que se desarrolla en un terreno que cuenta con un área de 8 hectáreas en zona urbana del municipio del Socorro, delimitadas por dos quebradas en los costados norte y sur, por el oriente con la zona rural y por el costado occidente con carrera octava del municipio, vía urbana, que comunica el campus Bicentenario de la UIS con el Campus Convento también de la UIS y posteriormente con la Universidad Libre Seccional Socorro.

Las edificaciones del Plan Maestro del Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro, han sido proyectadas, con la concepción de arquitectura tradicional manteniendo aspectos relevantes de la cultura constructiva de la región como formas, elementos, materiales y técnicas, pero con la implementación de componentes modernos de infraestructura tecnológica, como lo son las redes de voz y datos, la iluminación conceptual, la automatización y ascensores para movilidad.

Desde el año 2018 se inició la etapa de construcción de la primera fase del proyecto considerada como la etapa de urbanismo, la cual contenía las plazas principales, recorridos para acceder a los volúmenes, al campus y generar un adecuado urbanismo. Entre las obras ejecutadas se encuentran las redes eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de contraincendios, comunicaciones, plazoletas, parqueadero, subestación eléctrica principal, sendero exterior perimetral, cancha de futbol y tanques de almacenamiento de agua potable, aguas lluvia y aguas de reserva contraincendios.

En el año 2021, finaliza la construcción del Edificio D, el cual entrará en funcionamiento en el segundo semestre académico del año 2022, garantizando una infraestructura física y tecnológica, para el desarrollo de los procesos de formación, investigación y extensión.

Figura 19. Edificio D de Aulas, Campus Bicentenario Sede UIS Socorro.



En el año 2021, inicia la construcción del Edificio E, el cual actualmente presenta un avance del 70% de su construcción, garantizando un espacio multipropósito para el desarrollo de eventos, actividades, reuniones, relacionadas con ciencia y tecnología. Esta edificación se pondrá en funcionamiento para el segundo semestre académico del año 2022. La figura 20 muestra la imagen tridimensional de este edificio y el avance de obra.

Figura 20. Edificio E, Salón multipropósito Campus Bicentenario Sede UIS Socorro.



### 10.1.1.3 Aulas de clase.

Cuadro 41. Descripción de las aulas de clase en los Campus Convento y Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro.

Ubicación	Descripción Aulas de Clase	Cantidad	Capacidad	Área m <sup>2</sup> c/u
Campus Convento	Aulas de clase con tablero en acrílico, sillas universitarias en polipropileno, video beam, escritorio y silla fija para profesor. Piso III	5	35	24.5
	Aula de clase para dibujo con tablero en acrílico, telón de proyección, video beam, mesas para dibujo con silla fija tapizada, escritorio y silla para profesor, con aire acondicionado. Piso I	1	35	66.9
	Aula de clase para postgrados con tablero en acrílico, telón de proyección, video beam, mesas de 1.80 x 0.70 con sillas giratorias ergonómicas, escritorio y silla para profesor, con aire acondicionado. Piso I.	1	30	59.3
	Aulas de clase con tablero en acrílico sillas universitarias en polipropileno, escritorio y silla para profesor. Piso II.	5	45	50.6
	Aulas de clase con tablero en acrílico, sillas universitarias en polipropileno, escritorio y silla para profesor. Piso I	5	45	57.6
	Aula para clases especiales con tablero en acrílico, escritorio y silla para profesor, 45 sillas universitaria tapizadas y aire acondicionado. Piso I.	1	45	59.6
	Aula de clase con tablero en acrílico, mueble de almacenamiento de instrumentos musicales de 6,30 x 2,10 x 0,62m, 20, mesas con silla fija, escritorio y silla para profesor. Piso I	1	20	44.3
	Laboratorio de Informática 1	1	19	36.88
	Laboratorio de Informática 2	1	25	45.00
	Laboratorio de Informática 3	1	30	45.00
	Laboratorio de Informática 4	1	31	71.16
	Laboratorio de Informática 5	1	31	60.40
	Salas de Informática	3	30	55.14

Campus Bicentenario	Aula de clase tipo I	16	40	70
	Aula de clase tipo II	4	40	72.89
	Aula de dibujo	2	40	94.89
Todas las aulas y laboratorios del Campus Convento, están dotados con los equipos para metodología de Aula Híbrida, consistentes en: un computador, un monitor, una pantalla industrial, una barra de video conferencia (poly), micrófonos omnidireccionales, una cámara de alta resolución (4k), un juego de parlantes y un control remoto.				

Fuente: Sede UIS Socorro

#### 10.1.1.4 Áreas de bienestar.

**Cuadro 42. Áreas de Bienestar Campus Convento y Campus Bicentenario Sede UIS Socorro.**

Ubicación	Descripción Áreas de Bienestar Universitario	Área (m <sup>2</sup> )	Cantidad
Campus Convento	Oficina de Coordinación de Bienestar Universitario	9,83	1
	Oficina de Secretaría de Bienestar Universitario	8,17	1
	Oficina de Psicología	8,69	1
	Oficina de Enfermería	12,97	1
	Oficina de Psicopedagogía	9.98	1
	Cancha polideportiva en cemento (Microfútbol, básquetbol, voleibol)	792	2
	Cancha en grama para microfútbol	1.040	2
	Cafetería Estudiantil con 11 módulos integrados de mesa y 4 sillas en espacio abierto, espacios para cocina almacenamiento, atención y 2 baterías de baños para hombres y mujeres cada una con 3 unidades sanitarias.	96	1
	Centro de estudios dotada de 15 mesas para 4 personas, 60 sillas, tablero en acrílico, espacio para atención con puesto de trabajo y estantes tipo Biblioteca.	108	1
	Plazoleta José A. Morales: Dotada de 8 mesas en hierro forjado con parasol y 32 sillas, 9 mesas en madera teka con parasol y 36 sillas, 10 mesas en aluminio bajo carpa y 40 sillas, espacio para estudio y esparcimiento al aire libre. Con kioscos para estudio.	471	1
	Sala de profesores: Dotada de tres sillas reclinomatic, televisor y nevera, espacio con 6 puestos de trabajo con pc, mesa de reuniones con 20 sillas fijas. Espacio con 60 locker para profesores y disposición de 2 baterías de baños hombres y mujeres cada una con 2 unidades sanitarias.	52,7	1
	Gimnasio al Aire Libre: Se cuenta con 7 máquinas con acceso desde la cafetería estudiantil, espacio para actividades de acondicionamiento físico.	78	1
	Cafetería Administrativa incluye: espacio para mesa de reunión de 8 personas, mesón con lavaplatos, espacio para nevera y armarios de almacenamiento de insumos de cafetería y aseo, lencería, batería baños mujeres 2 unidades sanitarias, batería baños hombres 2 unidades sanitarias	19	1
	Almacén de Implementos de Grupos Deportivos	11	1
	Almacén de Implementos de Grupos Artísticos	30,2	1
	Parqueadero para Bicicletas	16	1
Parqueadero para vehículos y motocicletas	1200	1	
Campus Bicentenario	Sala de Profesores con capacidad para 25 puestos de trabajo	109.8	1
	Centro de estudios con capacidad para 70 puestos.	129.05	1
	Enfermería (Atención y consultorio)	29.47	1
	Oficinas de Bienestar Universitario (Oficina, recepción)	14	2
	Papelería	10.2	1

	Cancha de fútbol 7	1500	1
	Sendero peatonal perimetral de 1.2 km	Glb.	1
	Parqueadero para vehículos y motocicletas	1500	1

Fuente: Sede UIS Socorro

#### 10.1.1.5 Auditorio.

La Sede UIS Socorro cuenta con un auditorio de 286 m<sup>2</sup>, de área, con capacidad para 150 personas, el cual tiene divisiones modulares que permiten dividirlo y ser utilizado como aulas de clase común. Este está dotado 150 sillas universitarias, equipos de proyección y sonido, aire acondicionado, como también equipos para metodología de Aula Híbrida y conexión wi fi.

#### 10.1.1.6 Áreas administrativas y de servicio.

La Sede UIS Socorro cuenta con los siguientes cuartos técnicos, relacionados en el cuadro 43.

**Cuadro 43. Áreas administrativas y de servicio.**

Áreas administrativas y de servicio	Campus Convento		Campus Bicentenario	
	Área (m <sup>2</sup> ) c/u	Cantidad	Área (m <sup>2</sup> )	Cantidad
Secretaría de coordinación Académica, Secretaria Educación a Distancia	23,20	1		
Oficina Coordinación Académica	19,24	1		
Secretaria Coordinación Sede	15,60	1		
Coordinación Sede	22,62	1		
Oficina Administrativa- Planta Física	35,21	1		
Oficina Administrativa- Servicios Informáticos	14,00	1		
Oficina Administrativa- Profesores Ocasionales sede Regional	24,28	1		
Cafetería Administrativa	19,49	1		
Sección Financiera	12,16	1		
Comunicaciones	11,28	1		
Portería	6,88	1		
Papelería -Tienda UIS	5,32	1		
Oficinas Administrativas			83.73	6
Sala de Juntas			26.34	1
Cuarto técnico de comunicaciones	4	2	46.14	1
Cuartos técnicos			111	14
Cuartos técnicos eléctricos y de seguridad y control	6	1	36.52	2
Áreas comunes, pasillos, baños, cuartos de aseo, cuartos de disposición de residuos, salas de espera.	980	Glb.	1473	Glb.

Fuente: Sede UIS Socorro

### 10.1.1.7 Biblioteca.

La Sede UIS Socorro, cuenta con dos bibliotecas, una ubicada en el Campus Convento y otra en el Campus Bicentenario. En el cuadro 44, se describen sus características:

**Cuadro 44. Bibliotecas Sede UIS Socorro.**

Descripción	Biblioteca Universitaria Sede Convento	Biblioteca Pública Bicentenario Antonia Santos
<b>Área Física</b>	Sala General 232 m <sup>2</sup> Biblioteca Virtual 55 m <sup>2</sup> Oficina Coordinación 21 m <sup>2</sup> <b>Área Total 308 m<sup>2</sup></b>	Sala general y exposiciones 488.8 m <sup>2</sup> Sala Infantil 241.9 m <sup>2</sup> Oficinas y Sala de Juntas 88.2 m <sup>2</sup> <b>Área Total 818.92 m<sup>2</sup></b>
<b>Espacios</b>	Sala de Lectura general, Sala de Biblioteca Virtual, Recepción, Circulación y Préstamo y Oficina de Coordinación y Procesos Técnicos	Sala de Lectura, Hemeroteca, Sala de Biblioteca Virtual y Servicio de Internet, Sala de Exposiciones, Sala Infantil, Recepción, Circulación y Préstamo y Oficinas Administrativas
<b>Puestos de estudio</b>	115	161
<b>Sistemas Informáticos</b>	<b>Sistema Libruis:</b> Sistema para Control de circulación y préstamo y generación de estadísticas de la biblioteca. <b>Portal Web Biblioteca UIS:</b> El cual permite consultar a través de internet el catálogo bibliográfico, los recursos electrónicos, las revistas de la UIS, el boletín bibliográfico de novedades y el portafolio de servicios de la biblioteca	<b>Sistema Siabub:</b> Sistema de la red de Bibliotecas Públicas, para Control de circulación y préstamo y generación de estadísticas de la biblioteca – Mincultura  <b>Llave del Saber:</b> Sistema para registro, control y estadísticas de servicios biblioteca pública - MinCultura
<b>Recursos Electrónicos</b>	Las Bibliotecas de la Sede tienen acceso en línea a todos los recursos en formato electrónico de base de datos bibliográficos y recursos especializados, referenciales y en texto completo, que sean suscritas por la Biblioteca central, con el objetivo de apoyar las labores de investigación, docencia y extensión de la comunidad académica.	
<b>Sistemas de seguridad del material bibliográfico</b>	<b>Equipo de Seguridad Electrónica:</b> En cada uno de los libros se dispone de tiras magnéticas que activan el equipo en caso de sacar un material sin el procedimiento respectivo de préstamo. ▪ <b>Sistema de códigos de barras:</b> El proceso de préstamo externo se realiza con el mecanismo de lectores de códigos de barras que leen del carnet de los usuarios código respectivo y de cada material el número de inventario, facilitando la oportuna y rápida atención.	

Fuente: Sede UIS Socorro

Figura 21. Sala de estudio Biblioteca Campus Convento Sede UIS Socorro.



Fuente: Sede UIS Socorro

Figura 22. Fachada principal Biblioteca Antonia Santos Campus Bicentenario



Fuente: Sede UIS Socorro

#### **10.1.1.8 Laboratorios.**

Para el desarrollo de las prácticas, la Sede UIS Socorro cuenta con la infraestructura física y dotación en equipos y elementos que conforman los laboratorios de Física, Química y Topografía. El área de estos laboratorios se describe en el cuadro 45.

**Cuadro 45. Descripción física de los laboratorios de los Campus Convento y Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro.**

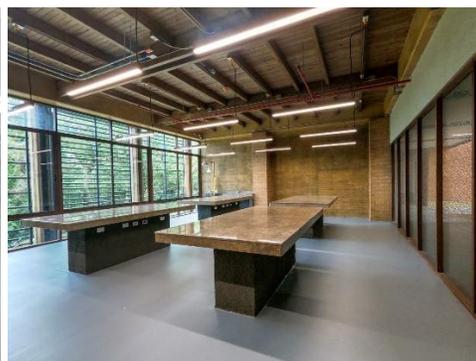
Ubicación	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Cantidad
Campus Convento	Laboratorio de Física. Edificio 2 – 205.	73.80	1
	Laboratorio de Química. Edificio 2 – 206.	73.80	1
	Topografía	24.8	1
Campus Bicentenario	Laboratorio Básico 1. Edificio D.	74.93	1
	Laboratorio Básico 2. Edificio D.	74.93	1

Fuente: Sede UIS Socorro

**Figura 23. Laboratorio de Química Sede UIS Socorro**



Laboratorio química campus Convento

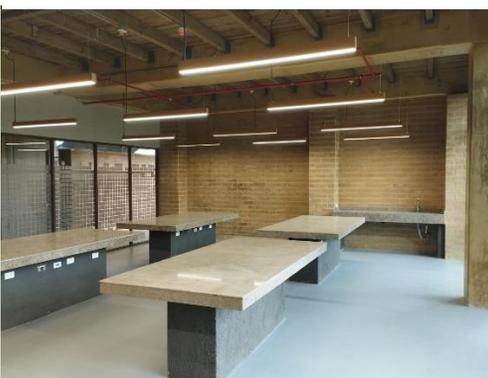


Laboratorio química campus Bicentenario

**Figura 24. Laboratorio de Física Sede UIS Socorro**



Laboratorio física campus Convento



Laboratorio física campus Bicentenario

Figura 25. Laboratorio de Topografía Sede UIS Socorro



Adicionalmente, para la atención directa del programa de Ingeniería de la Construcción, se realizará la implementación de infraestructura física dotación de equipos y elementos respectivos para la realización de las correspondientes pruebas y prácticas de laboratorio de las áreas que lo requieran.

Las prácticas de las actividades académicas de Resistencia de materiales de construcción y Construcción de cimientos, se desarrollarán inicialmente en los laboratorios descritos a continuación, cuya infraestructura y dotación se encuentra ubicada en la Sede Bucaramanga. De acuerdo con la proyección del Plan Maestro de Infraestructura del Campus Bicentenario, se tiene contemplado la construcción de espacios físicos para el desarrollo de estos laboratorios en la ciudad del Socorro.

- **Laboratorio de Estructuras:** Tiene como función primordial la enseñanza y aprendizaje teórico y práctico de los conceptos generales y particulares del análisis y modelamiento estructural mediante la preparación, ejecución y evaluación de ensayos de laboratorio y de campo.

Las pruebas de laboratorio requeridas para estructuras son:

- Prueba de estabilidad en cerchas planas
- Prueba de estabilidad en los apoyos
- Prueba de carga estática para modelados a escala.
- Pandeo de columnas
- Flexión de vigas.
- Ensayos a compresión y fatiga de materiales

Figura 26. Laboratorio de Estructuras, equipos y pruebas del laboratorio de Estructuras



- **Laboratorio de Resistencia de Materiales:** El laboratorio de resistencia de materiales es una aproximación hacia la práctica profesional en el sentido que se aprende a identificar problemas o fallas de los materiales que se presentan en la vida real. Los estudiantes logran comprender el uso de un material dúctil o frágil y los recursos de control y calidad para un mejor uso.

En este laboratorio se realizarán las siguientes pruebas:

- Ensayo de impacto en materiales.
- Ensayo de tracción y compresión de metales.
- Ensayo de tracción y compresión de polímeros.
- Ensayo de esfuerzo cortante por flexión
- Ensayo de juntas, Ensayo de flexión.
- Determinación de la resistencia a la tracción y compresión de maderas.
- Impacto y presión de choque en maderas.

Figura 27. Equipos del Laboratorio de Resistencia de Materiales



- **Laboratorio de Suelos y Pavimentos:** Tiene como función primordial la enseñanza, y el aprendizaje teórico y práctico de los conceptos generales y particulares de la Mecánica de Suelos, y el Diseño de Pavimentos mediante consulta, preparación, ejecución y evaluación de ensayos de laboratorio y de campo. Este laboratorio ofrece a ingenieros, empresas consultoras, constructoras al público en general, el servicio de ejecución e informe de ensayos de laboratorio y campo según las normas establecidas por la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales (ASTM), Asociación Americana de Agencias Oficiales de Carreteras y Transporte (AASHTO), y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), contando para ello, con técnicos calificados y con experiencia; con recursos físicos y el equipo necesario para la realización eficiente y eficaz de los ensayos.

Las pruebas requeridas para este laboratorio son:

- Granulometría por tamizado
- Límite líquido, Límite plástico, Límite de contracción
- Granulometría por hidrómetro
- Compresión simple
- Compresión inconfiada, Permeabilidad
- Corte directo
- Índice de alargamiento y aplanamiento
- Contenido de materia orgánica
- Porcentaje de caras fracturadas
- Diseño de mezclas asfálticas Marshall
- Densidad Bulk
- Peso específico máxima teórico de mezclas asfálticas
- Penetración y ductilidad en asfaltos
- Punto de ablandamiento, Módulo de rigidez dinámico
- Compactación, Compresión triaxial

Figura 28. Laboratorio de Suelos y Pavimentos



- **Laboratorio de Ingeniería Sanitaria:** Tiene como función primordial proporcionar al estudiante el conocimiento de las metodologías y ensayos básicos de laboratorio, toma de muestras, análisis y conclusiones e implicaciones de estos.

Las pruebas requeridas para este laboratorio son:

- Manejo del material de laboratorio
- Preservación de muestras
- Técnicas de filtración y valoración de sustancias
- Potencial de hidrógeno (pH)
- Temperatura, color, Turbiedad, Acidez y alcalinidad,
- Sólidos totales.
- Disueltos y sedimentales.
- Cloruros, Dureza total, Sulfatos, Aceites y grasas
- Nitritos y nitratos
- Demanda de cloro (cloración), Flocculación
- Contenido de hierro
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Determinación de hierro, Determinación de turbiedad
- Ensayo de Jerez, Medición de PH
- Determinación de metales y otros elementos
- Determinación de conductividad
- Alcalinidad y acidez,
- Determinación de sólidos

Figura 29. Laboratorio de Ingeniería Sanitaria



- **Laboratorio de Hidráulica:** Este laboratorio está enfocado hacia el estudio, experimentación y observación de fenómenos hidráulicos en conductos abiertos, para lo cual cuenta con un canal principal para pruebas (con pendiente variable).

En este laboratorio se realizan estudios como distintos regímenes de flujo, fenómenos tales como resalto hidráulico, compuertas, vertederos, entre otros. Además, cuenta con una extensión para realizar desarrollo futuro de flujo a presión en tuberías. Cuenta con un patio que será destinado a la realización de modelos hidráulicos.

Figura 30. Laboratorio de Hidráulica



#### 10.1.1.9 Sistemas de interconectividad.

La Sede UIS Socorro cuenta con una red LAN institucional implementada con topología de estrella redundante, que interconecta por medio de enlaces de fibra óptica entre los centros de cableado de los campus Convento y Bicentenario, los cuales a su vez cuentan con switches de borde y equipos Access point outdoor e indoor para la conectividad de los usuarios vía cableado o en forma inalámbrica (Wi-Fi).

La sede UIS Socorro se conecta a la red de datos LAN institucional en el campus principal ubicado en la ciudad de Bucaramanga, mediante enlaces dedicados de datos tipo LAN to LAN con ancho de banda de 50 Mbps (intranet). Además, se dispone de un enlace dedicado de Internet de 400 Mbps desde julio de 2021.

#### 10.1.2 Proyección de la infraestructura física, requeridos para el desarrollo del programa académico

Para el desarrollo de la Sede UIS Socorro, se realizó un Plan Maestro de Infraestructura consolidado a través del Acuerdo del Consejo Superior No. 043 de 2017, por el cual se adiciona el programa operativo anual de inversiones, POAI para la vigencia 2017, en el proyecto "desarrollo de la infraestructura física del campus Bicentenario Sede UIS Socorro - fase I", código 1571 y se adoptan otras disposiciones y el Acuerdo del Consejo Superior No. 062 de 2017, en el cual proyecta la construcción de 8 edificaciones con su respectivo urbanismo, con un área a construir de 25.476 metros cuadrados, diseñados con un estilo arquitectónico contemporáneo, inspirado en los patrimonios regionales, resaltando los materiales autóctonos, la flora y fauna existente, el confort integral de la comunidad, la accesibilidad incluyendo las personas con movilidad reducida y la sostenibilidad.

El plan maestro de infraestructura de la Sede UIS Socorro, fue elaborado en el año de 2018, se realizó un análisis detallado del Campus Bicentenario, como escenario de proyección y desarrollo de la

infraestructura física y tecnológica de la Universidad, para los próximos años en la ciudad del Socorro, Santander.

El documento del Plan Maestro del Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro, contempló una revisión de los antecedentes de la presencia de la Universidad en el Socorro y del contexto histórico y cultural del lugar y su área de influencia. Se realizó un análisis de la estructura vial del Socorro y del acceso al Campus Bicentenario. De igual forma se revisó la normatividad municipal para el desarrollo de proyectos, verificando la zona de expansión urbana y las estructuras hídricas del municipio.

Para el terreno del Campus Bicentenario, se revisaron las condiciones actuales en relación al sistema de soporte ambiental, el manejo de la vegetación, la estructura ecológica principal, masa arbórea, las interferencias en infraestructura, la estructura hídrica natural y artificial, la topografía, las afectaciones urbanas y ambientales y las edificaciones existentes. Se realizó un diagnóstico ambiental y una verificación del área neta urbanizable, los índices de ocupación, las cesiones públicas obligatorias, la edificabilidad y el índice permitido de construcción.

Finalmente, se logra definir la propuesta para el desarrollo del campus Bicentenario, a desarrollarse en un horizonte de diez años, con los siguientes componentes:

- Operaciones volumétricas: Se define una volumetría mixta la cual le aporta mejores condiciones y beneficios al terreno y está integrada por volúmenes escalonados en la cual desarrolla las edificaciones escalonándose según la pendiente del terreno, generando un volumen de 3 niveles diferentes y un bajo índice de excavación y por volúmenes escalonados, que es una volumetría que va con la pendiente de inclinación del terreno, la cual reduce aún más el índice de excavación del terreno.
- Operaciones estéticas: Se considera que el Plan Maestro debe indicar una dirección conceptual a considerar en relación al lenguaje arquitectónico de forma tal que exista un parámetro global que rija el lenguaje del conjunto, que se implementará a través de las etapas del desarrollo. El lenguaje arquitectónico del plan maestro responde a la investigación en torno al caney y su reinterpretación.
- Índice de ocupación propuesto: El índice de ocupación propuesto para el Plan Maestro es de  $10.225 \text{ m}^2$  equivalente a 0.14, el cual está dentro de los estándares del E.O.T del municipio del Socorro, y es una ocupación que permite tener un alto índice en espacio público, áreas verdes y tener las áreas necesarias para contener todo el programa requerido por la UIS.
- Índice de construcción: El índice de construcción propuesto para el Plan Maestro es de  $26.784 \text{ m}^2$  equivalente a 0.38, el cual está dentro de los estándares del E.O.T del municipio del Socorro, es una construcción que plantea un máximo de tres pisos y logra contener todo el programa requerido por la UIS.
- Programa de Campus Bicentenario de la Sede UIS Socorro:

El plan maestro de infraestructura para el Campus Bicentenario, contempla las siguientes edificaciones:

- Edificio A: Auditorio, Museo, Administración, Bienestar universitario. Área proyectada 3393.5 m<sup>2</sup>
- Edificio B: Aulas especiales y proyectos de extensión. Área proyectada 4472.5 m<sup>2</sup>
- Edificio C: Laboratorios de Ingeniería de la construcción, enfermería y recursos físicos. Área proyectada 3649 m<sup>2</sup>
- Edificio D: Edificio de Aulas, está constituido por 16 aulas de clase, 4 aulas especiales, 2 Aulas de Dibujo, 3 Aulas de informática, 2 laboratorios básicos, 1 Centro de Estudios, 1 Enfermería, 11 oficinas administrativas, 1 Sala de Profesores y 1 Cuarto técnico de comunicaciones. Área de 4000 m<sup>2</sup>.
- Edificio E: Aula multipropósito para ciencia y tecnología. Área de 600 m<sup>2</sup>
- Edificio F: Compuesto en el primer nivel por una Cafetería Estudiantil, en el segundo nivel Zona Administrativa la cual está constituida por 16 puestos de trabajo, sala de juntas, 12 puestos de trabajo para profesores y sala de juntas para profesores y un espacio de atención universitaria y en el tercer nivel por una Zona Cultural: Auditorio con capacidad para 250 personas con proyección de ampliación y un Aula Múltiple, el área proyectada es de 3179.35 m<sup>2</sup>
- Edificio G: Laboratorios de Turismo y hostel. Área proyectada 3519.1 m<sup>2</sup>
- Edificio H: Complejo deportivo. Compuesto por 2 canchas polideportivas cubiertas, 1 cancha polideportiva abierta, una cancha de tenis, una cancha vóley playa, un gimnasio, y una cancha de fútbol playa que ya se encuentra construida. Área proyectada 2216.5 m<sup>2</sup>

Figura 31. Localización en planta de las edificaciones del Plan Maestro de Infraestructura física de la Sede UIS Socorro.



En el cuadro 46, se presenta las fechas de terminación previstas para las etapas del Plan Maestro de Infraestructura física de la Sede UIS Socorro.

**Cuadro 46. Fechas de terminación previstas para las etapas del Plan Maestro de Infraestructura Física de la Sede UIS Socorro.**

DESCRIPCIÓN	AÑO DE CONSTRUCCIÓN
-Edificio F: Compuesto en el primer nivel por una Cafetería Estudiantil, en el segundo nivel Zona Administrativa la cual está constituida por 16 puestos de trabajo, sala de juntas, 12 puestos de trabajo para profesores y sala de juntas para profesores y un espacio de atención universitaria y en el tercer nivel por una Zona Cultural: Auditorio con capacidad para 250 personas con proyección de ampliación y un Aula Múltiple, el área proyectada es de 3179.35 m2	2025
-Edificio H: Complejo deportivo. Compuesto por 2 canchas polideportivas cubiertas, 1 cancha polideportiva abierta, una cancha de tenis, una cancha vóley playa, un gimnasio, y una cancha de futbol playa que ya se encuentra construida. Área proyectada 2216.5 m2	2026
-Edificio C: Laboratorios de Ingeniería de la construcción y recursos físicos. Área proyectada 3649 m2	2027
-Edificio G: Laboratorios de Turismo y hostel. Área proyectada 3519.1 m2	2027
-Edificio A: Auditorio, Museo, Administración, Bienestar universitario. Área proyectada 3393.5 m2	2028
-Edificio B: Aulas especiales y proyectos de extensión. Área proyectada 4472.5 m2	2028

Fuente: elaboración propia

## 10.2 DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

### 10.2.1 Descripción de los procesos de asignación de la infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica para su uso, de manera que se garantice la disponibilidad de esta:

La asignación de infraestructura física en la Sede UIS Socorro, se realiza al inicio de cada semestre académico, teniendo en cuenta la planeación de horarios, la proyección de matrícula, la disponibilidad y capacidad de las aulas, para el adecuado desarrollo de las diferentes actividades académicas y durante el semestre de acuerdo con la disponibilidad de espacios físicos y los requerimientos de la comunidad académica.

El procedimiento de préstamo de equipos o laboratorios informáticos se realiza de acuerdo con el procedimiento PSI.09 Procedimiento para la Prestación de Servicios de Tecnologías de la Información en Sedes Regionales, del Sistema de Gestión Integrado, donde se definen las actividades necesarias para la prestación de los servicios de tecnologías de la información ofrecidos por las sedes regionales a las Unidades Académico-Administrativas de la Universidad Industrial de Santander, disponible en:

[https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/serv\\_informaticos\\_telecomunicaciones/ServiciosTecnologiasInformacion/Procedimientos/PSI.09.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/serv_informaticos_telecomunicaciones/ServiciosTecnologiasInformacion/Procedimientos/PSI.09.pdf)

### 10.2.2 Mecanismos que garantizarán que la infraestructura física y tecnológica permitirá superar las barreras de acceso y las particularidades de las personas que requieran de ajustes razonables, de acuerdo con la normatividad vigente, con información particular de la UAA a cargo del programa.

La planta física en la Universidad se ha ido acondicionando, en la medida de las posibilidades y necesidades, para facilitar el acceso y tránsito de las personas con limitaciones físicas; esto se evidencia en la creación de políticas<sup>178</sup> que fomentan los espacios físicos inclusivos y, en el Plan Maestro de Infraestructura de la UIS, que contempla la adecuación de obras existentes y nuevas mediante acciones que eviten, disminuyen y eliminen las diferentes barreras en el diseño, construcción o reestructuración de edificios para facilitar la accesibilidad. En concordancia con la “Política de educación inclusiva para los aspirantes, estudiantes, y graduados” de la Universidad Industrial de Santander según Acuerdo No. 032 de 2019 del Consejo Superior.

-Movilidad: En el Campus Bicentenario, se proyecta la movilidad en dos escenarios, movilidad externa, que lo comunica con el Campus Convento de la Universidad y con el Campus Majavita de la Universidad Libre generando un corredor universitario en el municipio y la movilidad interna del campus, la cual permite el tránsito de vehículos y personas en su interior.

- Conectividad externa: La propuesta urbana de movilidad, se realiza teniendo en cuenta que el terreno cuenta con dos vías urbanas relevantes, las cuales generan un trazado urbano y ayudan a la movilidad del sector. Por lo tanto, se proyecta una vía de carácter vehicular cumpliendo con andenes necesarios para la movilidad peatonal y una vía de carácter peatonal la cual atraviesa el lote por medio de un trazado establecido en el plan maestro.
- Conectividad interna: La movilidad interna se da a través de un sistema de escaleras y un sistema de rampas, entendidos como dos circulaciones principales, la primera es un recorrido por medio de escaleras y plazas de descanso, escalonando la topografía para lograr una adecuada circulación por medio de los edificios y los espacios contenidos por ellos. La segunda es un recorrido por medio de rampas conectadas por medio de los volúmenes del plan maestro, un recorrido que se apoya en las circulaciones verticales de los edificios con los ascensores para cumplir el desplazamiento adecuado de personas en situación de movilidad reducida, generando un campus con espacios físicos inclusivos y solidarios, como se observa en la figura 32.

---

<sup>178</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO SUPERIOR. Acuerdo N° 32 de 2019. Política de educación inclusiva para los aspirantes, estudiantes, y graduados. Artículo 12.

Figura 32. Rutas de movilidad campus Bicentenario



**10.2.3. Disposición de espacios físicos y virtuales que le faciliten al estudiante la participación en comunidades de aprendizaje por fuera del aula, de tal forma que se soporte el tiempo de aprendizaje independiente.**

La Sede UIS Socorro, cuenta con espacios físicos y virtuales disponibles en sus dos campus, los cuales facilitan al estudiante la participación en comunidades de aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella. Los espacios físicos se encuentran descritos en capítulo 10. Infraestructura Física y Tecnológica.

En relación con los espacios virtuales, los estudiantes tienen acceso permanente al aula virtual de aprendizaje Moodle, descrita en el apartado 9.1.1.3 Aula virtual de aprendizaje Moodle, a los recursos bibliográficos en línea, plataformas académicas institucionales, Plataforma para el aprendizaje de idiomas, Altissia, servicio de internet alámbrico y wifi gratuito e ilimitado en los campus universitarios.

## II. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

### II.1 LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES

La evaluación en la educación Superior es un proceso vital, el cual debe ser objeto de mejoramiento permanente, pues incide de manera directa en la calidad y cumplimiento de la misión institucional, así mismo, permite actuar con responsabilidad y compromiso con la sociedad. La Universidad Industrial de Santander, consciente de ello, mantiene la calidad y la excelencia académica como firmes propósitos hacia los cuales orienta su funcionamiento, dentro del cual se encuentra inmerso el desarrollo de procesos académicos que dinamizan la vida institucional.<sup>179</sup>

La Universidad Industrial de Santander en el Acuerdo No. 166 de 1993 del Consejo Superior - Estatuto General, determina en los artículos 11, 12 y 13 la forma de garantizar a la sociedad un servicio público cultural de excelencia, mediante procesos de evaluación y participación en procesos de acreditación en sistemas nacionales.

Así mismo, la Universidad dentro de sus políticas definidas en el proyecto institucional Acuerdo No. 015 de 2000 del Consejo Superior, manifiesta que todos los procesos académicos deben estar comprometidos con el proceso de mejoramiento continuo de su calidad y pertinencia. Por otra parte, según el Acuerdo No 072 de 2005 del Consejo Superior, se creó la coordinación de la evaluación de la calidad académica adscrita a Vicerrectoría Académica, quien es la responsable de proponer las políticas y lineamientos generales de los procesos de evaluación, mediante la generación de mecanismos participativos para la construcción en colectivo, asesorar a las unidades académico – administrativo en la implementación de los procesos de evaluación para generar autoevaluaciones y el mejoramiento continuo, como cultura institucional, producir y difundir los resultados de las evaluaciones realizadas para nutrir la reflexión – acción a nivel institucional.

Se dispone del Acuerdo No. 100 de 2006 del Consejo Superior, donde se establece la estrategia organizacional para la evaluación y mejoramiento de la calidad de los procesos académicos, a través del cual se conforma la red de apoyo para la evaluación y mejoramiento de la calidad de los procesos académicos, y se crea como estrategia de trabajo colaborativo con el fin de trabajar por compromiso y voluntad estos procesos de evaluación en la universidad. También se cuenta con el Acuerdo No. 070 de 2005 del Consejo Superior “por el cual se crea la dirección de control interno y evaluación de gestión y se adoptan otras disposiciones”.

La Red de Apoyo estará conformada por el nodo coordinador, cinco nodos de facultad, el nodo del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia y los nodos del Programa. Cada nodo tiene unas funciones definidas según el Acuerdo No. 100 de 2006 del Consejo Académico, documento en donde se establecen como estrategias de funcionamiento de la red de apoyo las siguientes:

- Estrategias de Acompañamiento: asesorías personalizadas, asesorías grupales, capacitaciones, discusión de temas de interés.
- Estrategias de Actualización: participación en eventos, actualización de la normatividad vigente.
- Estrategias de seguimiento y control: reuniones programadas, reuniones eventuales e Informes.

---

<sup>179</sup> UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. CONSEJO ACADÉMICO. Acuerdo No 100 de 2006. Estrategia organizacional para la evaluación y mejoramiento de la calidad de los procesos académicos. p.4.

- Estrategias de Integración: programación de eventos y tertulias.
- Estrategias de difusión a la comunidad: Boletín Informativo, Publicaciones en la web.

## 11.2 ACCIONES DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Este proceso de evaluación del programa es de carácter transversal, seguirá los lineamientos, políticas y modelo pedagógico propuestos por el proyecto educativo de la UIS. El Estatuto General y las normas reglamentarias, tendrá etapas y subetapas orientadas a evaluar diferentes aspectos de la carrera.

- Evaluación del programa total
- Evaluación del medio universitario
- Evaluación de materiales y medios
- Evaluación de profesores
- Evaluación del rendimiento académico de los estudiantes

La evaluación del programa total: se convierte en un factor decisivo para garantizar la calidad del egresado y su vigencia social, identificará las características de funcionamiento del programa y su efectividad en términos del impacto que debe producir para la comunidad y en los procesos evolutivos del sector informático, empresarial y administrativo.

El programa de Ingeniería de la construcción, cada dos años, tendrá procesos de autoevaluación, que se realizarán atendiendo los lineamientos institucionales, y teniendo en cuenta las siguientes estrategias para asegurar la calidad en la información:

- Encuestas a estudiantes, profesores, directivos, personal administrativo, graduados y empleadores.
- Talleres de evaluación de indicadores con participación de estudiantes y profesores.
- Análisis documental, con participación de estudiantes y profesores.
- Sistematización y socialización de resultados a la comunidad universitaria.

La información que la autoevaluación proporciona que es de carácter orientador para la actuación pedagógica. Por ello, la autoevaluación es un proceso que debe llevarse a cabo de forma continua, contextualizada, teniendo en cuenta la diversidad de las regiones, de los alumnos y el avance con relación a las rutas y a los objetivos de aprendizaje. concepción de evaluación de currículo en la UIS con relación al programa de Ingeniería de la Construcción implica una mirada a las concepciones, los contenidos, las decisiones administrativas, las actitudes y estrategias de los participantes en el proceso educativo. El programa de Ingeniería de la Construcción de la UIS ha sido diseñado teniendo como punto de referencia la misión y visión de la universidad. A partir de los resultados de las autoevaluaciones se abrirá una reflexión permanente para mejorar la práctica docente, los procesos de enseñanza y aprendizaje y la mejora continua del programa.

La evaluación del medio universitario: somete a prueba los textos y los medios complementarios, antes de su utilización y vinculación directa con las actividades académicas. Evalúa la pertinencia, actualización y diagramación de estos. Se propone realizar esta actividad con frecuencia anual.

Evaluación de profesores: La evaluación del desempeño de los profesores vinculados al programa de Ingeniería de la Construcción, se encuentran descritos en el apartado 8.5 seguimiento y evaluación de profesores, del presente documento.

La evaluación del rendimiento académico: Se planea atendiendo criterios generales contenidos en el modelo pedagógico institucional y como parte de la evaluación externa se consideran las pruebas SABER PRO, que permitirán conocer el nivel actual del programa frente a sus pares del orden nacional.

## 12. RECURSOS FINANCIEROS

### 12.1 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER AÑO 2022

El presupuesto de la Universidad Industrial de Santander está conformado por el Presupuesto General y los capítulos independientes al presupuesto, atendiendo las disposiciones contenidas en el Estatuto Presupuestal aprobado por Acuerdo del Consejo Superior No.67 de 2003 y sus modificaciones posteriores.

El presupuesto general aprobado de la Universidad Industrial de Santander para la vigencia fiscal 2023, es de cuatrocientos sesenta y cuatro mil noventa y ocho millones doscientos cinco mil quinientos cincuenta pesos (\$464.098.205.550).

El presupuesto general se elaboró con base en el proceso de planeación institucional, los lineamientos presupuestales aprobados por el Consejo Superior según Acta No.13 del 11 de julio de 2022 y se sustenta en el Programa de Gestión de la Universidad. Adicionalmente, consideró las vigencias futuras ordinarias y excepcionales aprobadas por el Consejo Superior.

El presupuesto general lo conforman los fondos común, ajeno, patrimonial, de rentas especiales, estampilla Pro-UIS y estampilla Pro-UNAL y demás universidades estatales.

- Fondo Común, comprende los recursos que se disponen para el desarrollo de las operaciones ordinarias de la Universidad generados por conceptos de aportes gubernamentales, ingresos propios por concepto de matrículas de pregrado presencial y posgrados no autofinanciados, entre otros.
- Fondo Ajeno, corresponde a los recursos aportados con destinación específica por diferentes entidades u organismos para el desarrollo de programas de investigación y proyectos especiales.
- Fondo Patrimonial, comprende los recursos provenientes de donaciones que se reciban en la Universidad, para ejecutar programas de apoyo a estudiantes de bajos recursos, financiar proyectos de inversión, proyectos de ciencia, innovación y tecnología y programas de fomento a la cultura. Los rendimientos financieros del fondo patrimonial se destinan a financiar los programas de apoyo a estudiantes de bajos recursos y auxilias estudiantiles.
- Fondo de Rentas Especiales, corresponde a los dineros generados por prestación de servicios de consultoría, educación continuada, programas de extensión, educación a distancia y posgrados autofinanciados, entre otros.
- Fondo Estampilla Pro-UIS, corresponde a los recursos provenientes del recaudo de la estampilla pro Universidad Industrial de Santander (Ley No.1216 del 16 de Julio de 2008 – modifica parcialmente la Ley No.85 de 1993, Ley No.1790 del 7 de Julio de 2016 – renueva la emisión de la estampilla – y Ordenanza No.022 del 31 de agosto de 2016).

- Fondo Estampilla Pro-UNAL y demás universidades estatales, corresponde a los recursos asignados a la Universidad por el Ministerio de Educación Nacional de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1050 de 2014.

Los capítulos independientes al presupuesto integrados por los Fondos Pasivo Pensional, UISALUD y Sistema General de Regalías.

En la vigencia 2023, la Universidad preparó el presupuesto de conformidad con el Catálogo Integrado de Clasificación Presupuestal -CICP definido por la Contraloría General de la República, en el marco de la competencia que le atribuye el artículo 354 de la Constitución Política de llevar la contabilidad de la ejecución del Presupuesto General de la Nación, y en consonancia con lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley 42 de 1991 y las resoluciones reglamentarias orgánicas asociadas.

### 12.1.1 Fuentes de Financiación

- **INGRESOS**

Los ingresos están conformados por: Aportes de la Nación, del Departamento y las Rentas Propias.

❖ El Aporte de la Nación incluye:

- Partida programada en el Presupuesto Nacional, por \$205.094.439.830, correspondiente al aporte ordinario para funcionamiento incluidos los recursos adicionales a la base presupuestal.
- Aporte por \$3.309.122.730, atendiendo el artículo 87 de la Ley 30 de 1992.
- Reembolso de \$998.000.390, por descuentos realizados a los estudiantes que hayan ejercido el derecho al voto, en atención a lo establecido en la Ley 403 de 1997 y sus modificaciones posteriores.
- Otros aportes, por \$2.300.000.000 correspondientes a otros recursos adicionales provenientes de excedente de cooperativas.
- Aporte para cesantías, por \$3.303.228.480 correspondiente al 81,6% de las cesantías causadas a diciembre de 1997 y pagadas desde el 2008 hasta la fecha a los empleados que se retiraron durante este período o se cambiaron al régimen de la Ley 50, en trámite de cobro.

❖ El aporte del Departamento de Santander está conformado por:

- La partida asignada en la Ordenanza No. 016 del 27 de agosto de 2008, por valor equivalente a 20.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes, distribuidos así:
  - 10.000 SMMLV para Inversión en la sede central
  - 10.000 SMMLV para desarrollo del programa de regionalización.

- El Aporte para cesantías por un monto de \$406.426.640 correspondiente al 10,04% de las cesantías causadas a diciembre de 1997 y pagadas desde el 2008 hasta la fecha.
- ❖ Las rentas propias, bajo la estructura de ingresos que ha utilizado la Universidad, están integradas por: los ingresos corrientes, recursos de capital, venta de bienes y servicios, estampilla Pro-UIS, estampilla Pro-UNAL, otras rentas y los recursos administrados, destinados a la actividad de investigación. Los ingresos corrientes se estimaron con un incremento del 12,22% para el 2023. Los ingresos por concepto de la Estampilla Pro-UIS ascienden a \$40.154.400.000, partida proyectada por la Secretaría de Hacienda Departamental.

#### • EGRESOS

Los egresos están conformados por servicios personales y transferencias, gastos generales e inversión.

### 12.2 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL DEL INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA UIS AÑO 2023

El funcionamiento del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia de la UIS, se registra en el Fondo Especial (7046) de la institución y para el periodo 2023, el presupuesto aprobado es de \$8.114.995.920

### 12.3 INFORMACIÓN PRESUPUESTAL SEDE UIS SOCORRO AÑO 2023

El funcionamiento de la Sede UIS Socorro se registra en el Fondo Común (UAA 2220) de la institución y el presupuesto aprobado para el año 2023 es de \$3.846.845.810, distribuido en aportes oficiales del gobierno departamental; rentas propias provenientes de inscripciones, matrículas y derechos académicos de los programas de pregrado presencial, cursos de nivelación, validaciones, habilitaciones y certificados de pregrado; recursos de capital asociados a ingresos de vigencias anteriores y otras rentas propias configuradas en la contribución por venta externa de servicios y recursos administrados.

Los egresos del fondo común corresponden a servicios personales entre los que se encuentran servicios personales temporales, horas cátedra, honorarios, bonificaciones extraordinarias e incapacidades y contribuciones inherentes a la nómina; de igual forma los egresos incluyen lo correspondiente a materiales y suministros, adquisición de servicios, reparaciones y mantenimientos y otros gastos administrativos.

La Sede UIS Socorro, también administra recursos financieros a través del fondo especial (7351) el cual cuenta con un presupuesto aprobado para el año 2023 de \$156.905.730, que son recursos provenientes de cursos de nivelación, cursos de vacaciones, recursos de capital y venta de bienes y

servicios como publicaciones, arrendamiento de bienes inmuebles y trámites académico-administrativos. La ejecución de gastos del fondo especial se relaciona con servicios personales de hora cátedra; gastos generales como adquisición de servicios.

**ANEXO A. ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN EL ÁREA  
DE LA CONSTRUCCIÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
SEDE SOCORRO**

**JULIO ALFONSO MARTÍNEZ MOLINA**  
Coordinador Sede UIS Socorro  
Socorro Santander, 2021.

## **ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN**

### **I. ESTUDIO DE OFERTA DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN EL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN**

#### **I.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

##### **I.1.1 En qué consiste el estudio**

Este estudio realizado por la UIS Sede Socorro, consiste en conocer la oferta de programas de formación académica en el área de la Construcción ofrecidos por las instituciones de educación superior en Colombia y en los países de Iberoamérica.

##### **I.1.2. Objetivo**

Determinar la oferta de programas académicos en el área de la Construcción ofrecidos en Colombia y en los demás países de Iberoamérica.

#### **I.2 ESTUDIO REALIZADO**

##### **I.2.1 Población**

El universo poblacional corresponde a 63 Instituciones de Educación Superior de 14 países iberoamericanos, que ofertan programas académicos de formación en el área de la Construcción.

##### **I.2.2 Instrumentos**

La recolección de la información se realizó a través de Internet, mediante una revisión de páginas web de diferentes instituciones educativas y de sitios gubernamentales de cada país iberoamericano.

##### **I.2.3 Oferta de formación en Ingeniería de la Construcción en el ámbito nacional.**

A nivel de Colombia, son cinco las Instituciones de Educación Superior que ofrecen programas de pregrado en Construcción a nivel profesional, ubicadas en ciudades capitales de los departamentos de Antioquia, Caldas, en el Distrito Capital de Bogotá y Valle del Cauca, como se observa en el cuadro I. Es de resaltar que el programa de Construcción de la Universidad del Valle, fue creado en febrero de 2021, aspecto que denota que instituciones de educación superior de alta calidad le apuestan a formar profesionales en esta área del conocimiento.

**Cuadro 1. Instituciones de Educación Superior en Colombia que ofrecen programas de pregrado en Construcción a nivel profesional.**

Nombre Institución	Nombre Programa	Título Otorgado	Ciudad y departamento donde se ofrece el programa	Número Semestres	No de Créditos	Modalidad
Universidad nacional de Colombia	Construcción	Arquitecto(a) constructor(a)	Medellín, Antioquia	10	180	Presencial
Universidad nacional de Colombia	Construcción	Constructor (a)	Manizales, Caldas	10	180	Presencial
Universidad-colegio mayor de Cundinamarca	Construcción y gestión en arquitectura	Constructor y gestor en arquitectura	Bogotá D.C.	10	173	Presencial
Universidad Santo Tomás	Construcción en arquitectura e Ingeniería	Constructor en arquitectura e Ingeniería	Bogotá D.C.	10	160	A distancia
Colegio mayor de Antioquia	Construcciones civiles	Constructor civil	Medellín, Antioquia	10	166	Presencial
Universidad del Valle	Construcción	Arquitecto(a) constructor(a)	Cali, Valle del Cauca	10	164	Presencial

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#> , consulta noviembre de 2021

De igual manera, el estudio permitió observar que, a nivel de posgrado en Colombia, en el área de la Construcción, se encuentran tres Universidades que ofrecen especializaciones y Maestría, las cuales se detallan en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Programas de posgrado en Construcción en Colombia.**

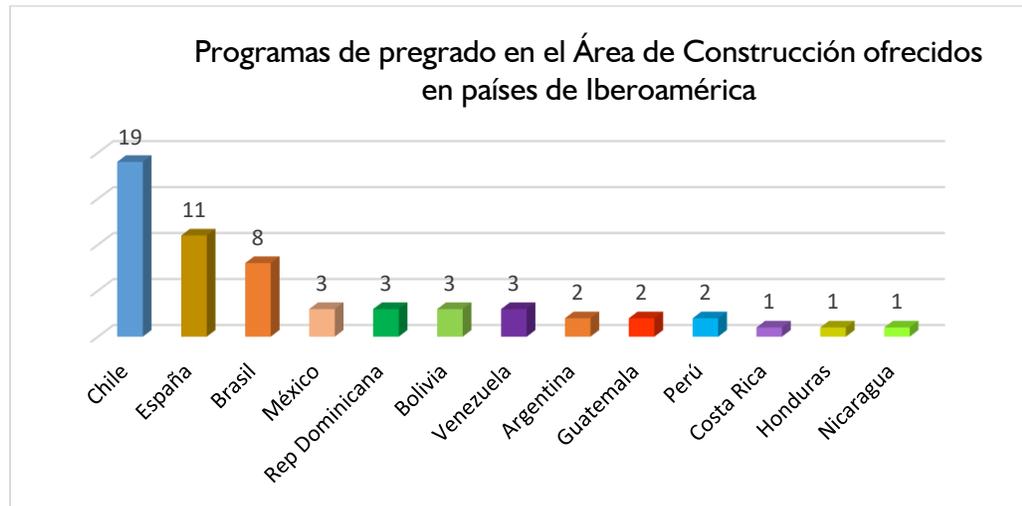
Nombre Institución	Nombre Programa	Título Otorgado	Ciudad, Departamento	Metodología
Universidad del Cauca	Especialización en Ingeniería de la Construcción	Especialista en Ingeniería de la Construcción	Popayán, Cauca	Presencial
Universidad de Medellín	Especialización en ingeniería de la construcción	Especialista en Ingeniería de la Construcción	Medellín, Antioquia	Presencial
Universidad del Cauca	Maestría en Ingeniería de la Construcción	Magister en Ingeniería de la Construcción	Popayán, Cauca	Presencial

Fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#> , consulta noviembre de 2021

#### 1.2.4 Oferta de formación en Ingeniería de la Construcción en el ámbito Internacional.

En los países iberoamericanos, encontramos 59 Instituciones de educación superior que ofertan programas académicos específicos en el área de Construcción, la mayoría ofrecidos en Chile, con 19 programas, España con 11 programas y Brasil con 8 programas, como se observa en la gráfica 1, y en detalle en el cuadro 3.

Gráfica I. Programas de pregrado en el Área de Construcción ofrecidos en países de Iberoamérica



Cuadro 3. Programas de pregrado en el área de la construcción ofrecidos países de Iberoamérica

No.	Nombre Institución de Educación Superior	Nombre del Programa Académico	Título que otorga	Número Semestres	País
1	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	Ingeniería Civil Orientación construcciones	Ingeniero Civil	10	Argentina
2	Universidad Nacional de Santiago del Estéreo (UNSE)	Tecnicatura Universitaria en Construcción	Técnico Universitario en construcciones	5	Argentina
3	Universidad Autónoma Gabriel René More	Construcciones Civiles	Técnico Universitario Superior en Construcciones Civiles	6	Bolivia
4	Universidad Mayor de San Simón	Licenciatura en Construcciones	Licenciado en Construcciones Civiles	10	Bolivia
5	Universidad Autónoma "Tomás Frías"	Técnico Superior Construcciones Civiles	Constructor Civil	6	Bolivia
6	Universidad de Fortaleza	Construcción de Edificios	Tecnólogo en Construcción de Edificios	6	Brasil
7	Centro Universitario de Facultades Metropolitanas Unidas	Construcción de Edificios	Tecnólogo en Construcción de Edificios	6	Brasil
8	Universidad Federal de Santa Catarina	Ingeniería de Infraestructura	Ingeniero en Infraestructura	10	Brasil
9	Centro Federal de Educación Tecnológica de Minas Gerais	Ingeniería de Producción Civil	Ingeniero en Producción Civil	10	Brasil
10	Centro Universitario Antonio Eufrasio de Toledo	Ingeniería de Producción Civil	Ingeniero en Producción Civil	10	Brasil
11	Universidad Estatal de Campiñas	Tecnología de la Construcción Civil	Tecnólogo en Construcción Civil	6	Brasil
12	Centro Universitario Moura Lacerda	Tecnología en Construcción de Edificios	Tecnólogo en Construcción de Edificios	6	Brasil

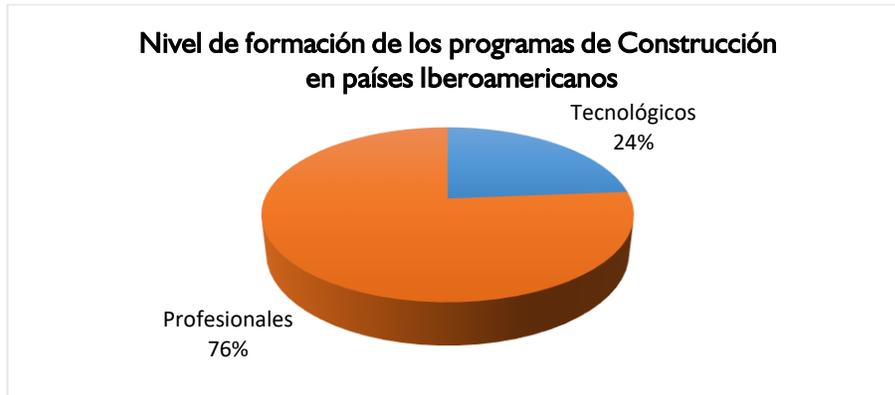
13	Universidad Regional de Ciri	Tecnología en Construcción de Edificios	Tecnólogo en Construcción de Edificio	6	Brasil
14	Instituto Profesional AIEP	Construcción Civil	Constructor Civil	8	Chile
15	Pontificia Universidad Católica de Chile	Construcción Civil	Constructor Civil	10	Chile
16	Universidad de Atacama	Construcción Civil	Constructor civil	8	Chile
17	Universidad de las Américas	Construcción Civil	Constructor civil	9	Chile
18	Universidad Técnica Federico Santamaría	Construcción Civil	Constructor civil	10	Chile
19	Universidad Tecnológica de Chile INACAP	Construcción Civil	Ingeniero constructor	8	Chile
20	Universidad Mayor	Ingeniería en construcción	Ingeniero constructor	10	Chile
21	Universidad de la Serena	Ingeniería en construcción	Ingeniero constructor	10	Chile
22	Universidad de los Magallanes	Ingeniería en construcción	Ingeniero constructor	10	Chile
23	Universidad Austral de Chile	Ingeniería en construcción	Ingeniero(a) Constructor(a)	10	Chile
24	DuocUC	Ingeniería en construcción	Ingeniero(a) Constructor(a)	10	Chile
25	Instituto Virginio Gómez	Ingeniería en construcción	Ingeniero Constructor	9	Chile
26	Universidad Viña del Mar	Ingeniería en construcción	Ingeniero Constructor	10	Chile
27	Universidad Autónoma de Chile	Ingeniería en Construcción	Ingeniero(a) Constructor(a)	10	Chile
28	Universidad Católica del Mole	Ingeniería en Construcción	Ingeniero Constructor	10	Chile
29	Universidad Central de Chile	Ingeniería en Construcción	Ingeniero Constructor	10	Chile
30	Universidad de Valparaíso	Ingeniería en construcción	Ingeniero Constructor	10	Chile
31	Universidad del Bio-Bio	Ingeniería en construcción	Ingeniero Constructor	10	Chile
32	Universidad Pontificia católica de Valparaíso	Ingeniería en Construcción	Ingeniero/ a Constructor/ a	10	Chile
33	Tecnológico de Costa Rica	Ingeniería en Construcción	Ingeniero Constructor	10	Costa Rica
34	Universidad de Salamanca	Ingeniería Civil. Mención en Construcciones	Graduado/ a en Ingeniería Civil	8	España
35	Universidad de Extremadura	Grado en Edificación	Graduado/ a en Edificación	8	España
36	Universidad de Sevilla	Grado en Edificación	Graduado/ a en Edificación	8	España
37	Universidad de Granada	Grado en Edificación	Graduado/a en Edificación	8	España
38	Universidad de Extremadura	Ingeniería Civil - Especialización en Construcciones Civiles	Graduado/ a en Ingeniería Civil	8	España
39	Universidad Alfonso X el Sabio	Ingeniería Civil en Construcciones Civiles	Graduado/ a en Ingeniería Civil	8	España
40	Universidad de Castilla la Mancha	Ingeniería de edificación	Graduado en Ingeniería de Edificación	8	España
41	Universidad Politécnica de Cartagena	Ingeniería de Edificación	Graduado en Ingeniería de Edificación	8	España
42	Universidad Politécnica de Madrid	Ingeniería de Edificación	Graduado Grado en Ingeniería de Edificación	8	España

43	Universidad de Católica de Murcia	Ingeniería de Edificación	Graduado en Ingeniería de Edificación	8	España
44	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona	Ingeniería de Obras Públicas	Graduado o Graduada en Ingeniería de Obras Públicas	8	España
45	Universidad Galileo	Ingeniería de la Construcción	Ingeniero Constructor	8	Guatemala
46	Universidad Da Vinci Guatemala	Técnico Universitario en Construcción, Administración y Ejecución de Obra Civil	Técnico en construcción, administración y ejecución de obra civil	4	Guatemala
47	Universidad José Cecilio del Valle	Ingeniería de la Construcción	Ingeniero en Construcción	8	Honduras
48	Instituto Tecnológico de la Construcción	Ingeniería de Construcción	Ingeniero Constructor	10	México
49	Universidad Autónoma de Guerrero	Ingeniería en Construcción	Ingeniero(a) Constructor(a)	9	México
50	Universidad Autónoma de San Luis Potosí.	Ingeniería en Topografía y Construcciones	Ingeniero en Topografía y Construcción	7	México
51	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Técnico Superior en Construcción	Técnico Superior en Construcción	7	Nicaragua
52	Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle	Construcción Civil	Licenciado en Educación - Especialidad en Construcción Civil	10	Perú
53	Instituto de Educación Superior Tecnológico José Pardo	Profesional Técnico en Construcción Civil	Profesional Técnico en Construcción Civil	6	Perú
54	Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA)	Técnico En Ingeniería De La Construcción	Técnico En Ingeniería De La Construcción	6	República Dominicana
55	Universidad Católica Nordestana	Técnico Superior en Construcciones Civiles	Técnico Superior en Construcciones Civiles	5	República Dominicana
56	Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA)	Tecnología En Construcción Civil	Tecnólogo En Construcción Civil	6	República Dominicana
57	Instituto Universitario de Tecnología Agro Industrial	Construcción Civil	Ingeniero(a) En Construcción Civil	8	Venezuela
58	Universidad Nororiental Gran Mariscal de Ayacucho	Ingeniería de Administración de Obras	Ingeniero en Administración de Obras	10	Venezuela
59	Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR)	Construcción Civil	Ingeniero en Construcción Civil	8	Venezuela

Fuente: Estudio realizado por la Sede UIS Socorro. octubre de 2021

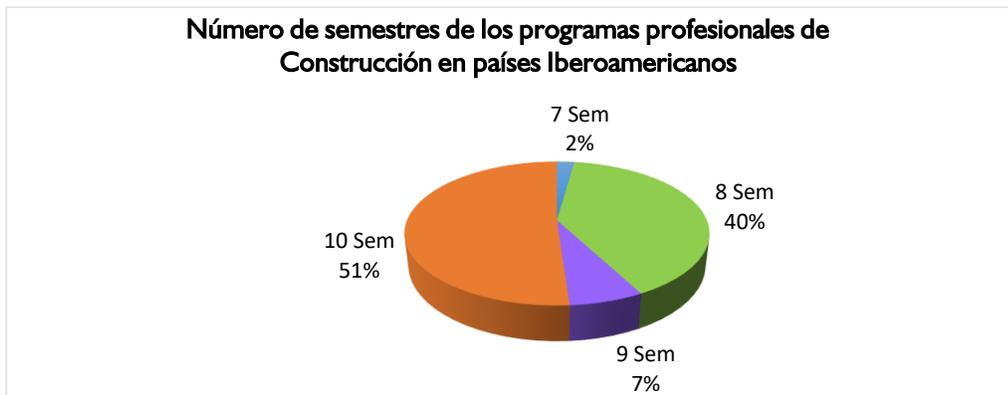
De los programas académicos ofrecidos, se puede determinar que 14 programas son de nivel de formación tecnológico, que corresponde al 24%; mientras 45 programas son de nivel formación profesional, que corresponde 76%, como se observa en la gráfica 2.

Gráfica 2. Nivel de formación de los programas de Construcción en países Iberoamericanos



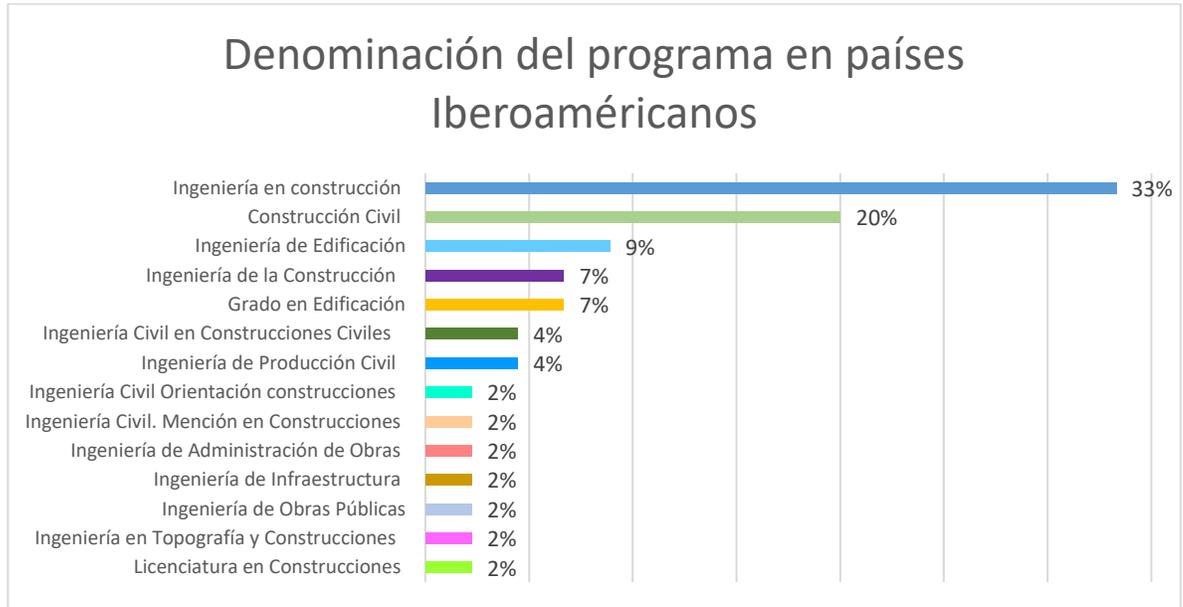
De los 45 programas académicos de formación profesional, se puede determinar que el 51% tienen una duración de 10 semestres, mientras el 40% tienen una duración de 8 semestres, como se observa en la gráfica 3.

Gráfica 3. Número de semestres de los programas profesionales de Construcción en países Iberoamericanos.



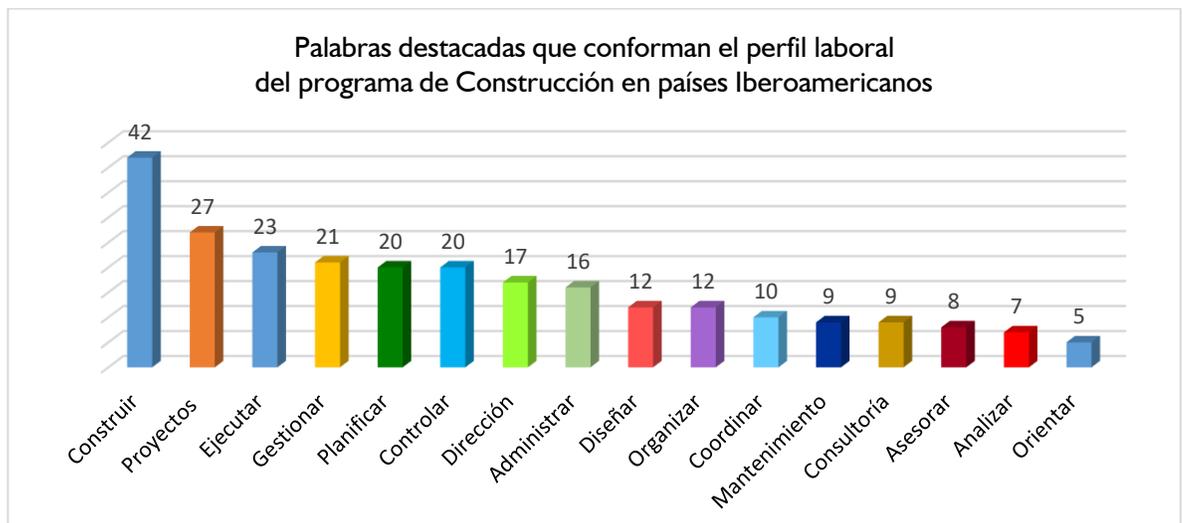
De los 45 programas académicos de formación profesional ofrecidos en países Iberoamericanos, encontramos que la denominación con mayor frecuencia es “Ingeniería en construcción” la cual se da Chile, Costa Rica y México, seguida de “Construcción Civil”, la cual se da Chile, Perú y Venezuela, “Ingeniería de Edificación” en España e “Ingeniería de la construcción” en México, Honduras y Guatemala, como se observa en la gráfica 5.

Gráfica 5. Denominación del programa en países Iberoamericanos.



Analizando el perfil laboral de los 45 programas académicos de formación profesional en Construcción ofrecidos en países Iberoamericanos, encontramos que las palabras destacadas con mayor frecuencia son: Construir, proyectos, ejecutar, gestionar, planificar, controlar, entre otras, como se observa en la gráfica 6.

Gráfica 6. Palabras destacadas que conforman el perfil laboral del programa de Construcción en países Iberoamericanos



## **2 ESTUDIO DE DEMANDA PARA LA CREACIÓN Y EXTENSIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS EN LA SEDE UIS SOCORRO.**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

#### **2.1.1. En qué consiste el estudio de mercado**

El estudio consiste en conocer las expectativas de formación profesional de 868 personas recién egresadas de colegios de diferentes regiones de Colombia, para adelantar estudios en programas ya ofertados por la Universidad Industrial de Santander ó en proyección de creación para sus diferentes sedes institucionales.

#### **2.1.2. Objetivos general**

Estimar la demanda y el interés de la población de los estudiantes que cursan el Nivel Introductorio en las Sedes de la UIS, ubicadas en los municipios de; Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, interesados en cursar estudios en las Sedes de la UIS y/o proponer la creación de programas académicos en otras áreas del conocimiento.

##### **2.1.2.1 Objetivos Específicos.**

Establecer la demanda potencial de estudiantes interesados en formarse en otros programas académicos ofertados por la UIS y su interés en otras áreas del conocimiento que puedan brindarles oportunidades diferentes para formarse como profesionales.

### **2.2 ESTUDIO DE MERCADO**

El Presente estudio analiza los aspectos más significativos en cuanto a preferencia, posibilidad, interés y oportunidad de ochocientos sesenta y ocho (868) estudiantes que cursan el Nivel Introductorio en las Sedes de la UIS, Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y El Socorro, provenientes de diferentes partes de Colombia y otros países, como; Santander, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Casanare, Cesar, Bolívar, Meta, Antioquia, Arauca, Atlántico, Magdalena, Sucre, Guajira, Putumayo, Caldas, Guaviare, Neiva, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Tolima y Venezuela; los cuales se consideran como la muestra de una población total 976 estudiantes de este ciclo preuniversitario.

Los estudiantes presentaron sus aspiraciones de continuar sus estudios superiores en la UIS y sus preferencias en:

- Programas existentes ofrecidos por las Sedes Regionales.
- Programas existentes ofrecidos por la Sede central de Bucaramanga.
- Modalidades de formación universitaria (Educación Presencial y/o Educación a Distancia)
- Áreas para la creación y/o extensión de programas.
- Duración esperada de cada programa.
- Disponibilidad económica de recursos.

**2.2.1 Población.** El universo poblacional corresponde a 976 estudiantes que cursan el Nivel Introductorio en las Sedes de la Universidad Industrial de Santander, ubicadas en Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y El Socorro, de los cuales se aplicó la encuesta a 868 estudiantes provenientes de diferentes regiones del país.

**Cuadro 4. Departamentos de procedencia de las personas encuestadas.**

Departamento	Estudiantes
Santander	560
Boyacá	174
Cundinamarca	21
Norte de Santander	19
Casanare	18
Cesar	17
Bolívar	9
Meta	9
Antioquia	6
Arauca	5
Atlántico	4
Magdalena	4
Sucre	4
Guajira	3
Putumayo	3
Caldas	2
Guaviare	2
Huila	2
Cauca	1
Chocó	1
Córdoba	1
Cundinamarca	1
Tolima	1
Venezuela	1
<b>TOTAL</b>	<b>868</b>

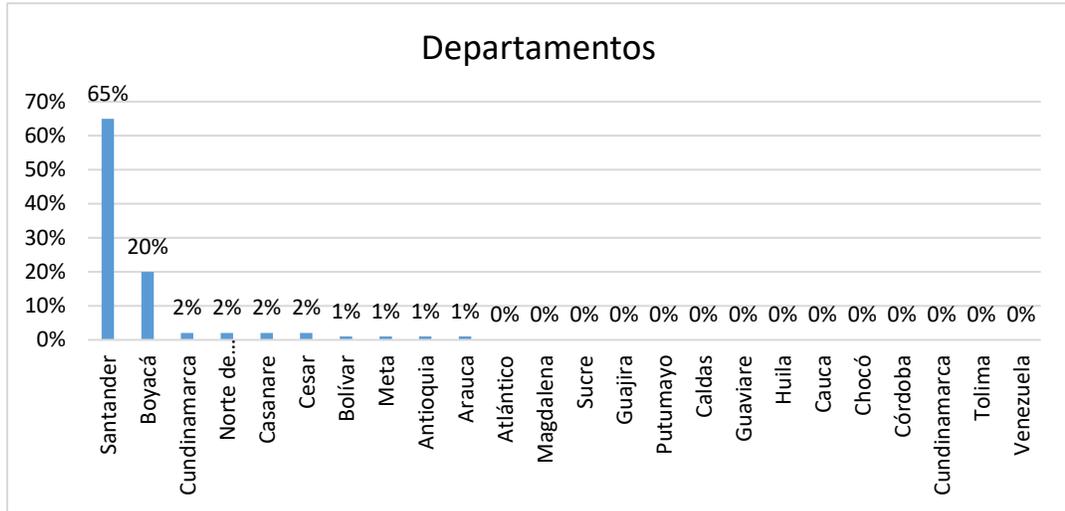
**2.2.2 Instrumentos.** La recolección de la información se hizo a través de un formulario electrónico realizado en la plataforma digital google docs, el cual por medio de un enlace web fue diligenciado por cada uno de los estudiantes seleccionados.

La aplicación de este instrumento se realizó dirigiendo a los estudiantes a las salas de cómputo ubicadas en las cuatro Sedes de la UIS; el instrumento fue aplicado por funcionarios de la Universidad que estuvieron presentes durante el diligenciamiento de la misma.

### 2.2.3 Caracterización de los estudiantes

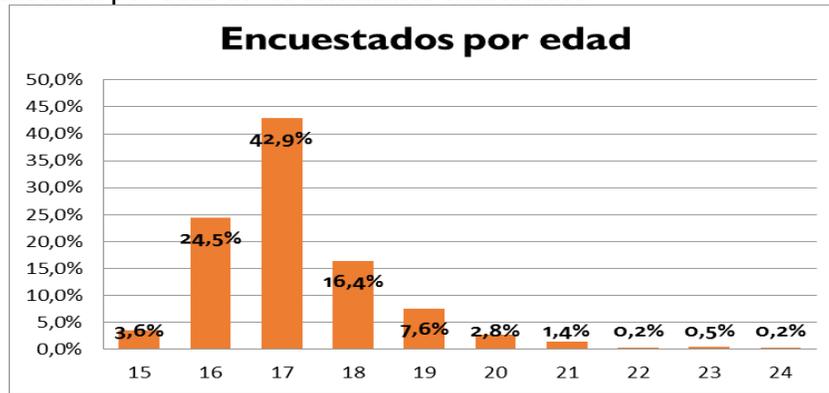
El 65% de los encuestados corresponde a estudiantes provenientes de diferentes municipios de Santander, mientras que el 20% afirman haber terminado sus estudios de bachillerato en el departamento de Boyacá; el porcentaje restante culminó sus estudios de grado once en otros municipios del país. Como se observa en la gráfica 7.

Gráfica 7. Número de estudiantes participantes, caracterizados por Departamento



Las edades de los estudiantes encuestados, oscilan en su mayoría entre los 16 y 18 años correspondiendo a una participación del 24 y 42 % de la muestra respectivamente. También se evidencia un 29,1% como mayores de edad y un 3,6% está en la edad de quince años, como se observa en la gráfica 8. El 64% pertenece al género masculino y el 36% al género femenino evidenciando también una correspondencia con las estadísticas del Plan de Desarrollo de Santander, como se muestra en la Cuadro No 6.

Gráfica 8. Distribución por edad de los estudiantes encuestados.



Cuadro 5. Caracterización de la población por Departamento, por género.

	Total*	Porcentaje	Hombres	Mujeres	Extensión km <sup>2**</sup>	% Extensión
Amazonas	66.056	0,1%	34.422	31.634	109.665	10%
Antioquia	5.974.788	13,5%	2.885.383	3.089.405	63.612	6%
Arauca	239.503	0,5%	121.060	118.443	23.818	2%
Atlántico	2.342.265	5,3%	1.140.357	1.201.908	3.388	0%
Bogotá	7.181.469	16,3%	3.433.586	3.747.883	1.587	0%
Bolívar	1.909.460	4,3%	947.598	961.862	25.978	2%

Boyacá	1.135.698	2,6%	559.084	576.614	23.189	2%
Caldas	923.472	2,1%	447.499	475.973	7.888	1%
Caquetá	359.602	0,8%	182.378	177.224	88.965	8%
Casanare	379.892	0,9%	192.020	187.872	44.640	4%
Cauca	1.243.503	2,8%	615.833	627.670	29.308	3%
Cesar	1.098.577	2,5%	543.838	554.739	22.905	2%
Chocó	457.412	1,0%	225.982	231.430	46.530	4%
Córdoba	1.555.596	3,5%	774.448	781.148	25.020	2%
Cundinamarca	2.792.877	6,3%	1.379.858	1.413.019	22.633	2%
Guainía	44.431	0,1%	23.214	21.217	72.238	6%
Guaviare	73.081	0,2%	39.080	34.001	53.460	5%
Huila	1.009.548	2,3%	503.766	505.782	19.890	2%
La Guajira	825.364	1,9%	404.215	421.149	20.848	2%
Magdalena	1.263.788	2,9%	632.502	631.286	23.188	2%
Meta	919.129	2,1%	464.906	454.223	85.635	8%
Marino	1.335.521	3,0%	653.754	681.767	33.268	3%
Norte de Santander	1.346.806	3,0%	664.057	682.749	21.658	2%
Putumayo	283.197	0,6%	142.900	140.297	24.885	2%
Quindío	509.640	1,2%	245.663	263.977	1.845	0%
Risaralda	839.597	1,9%	401.748	437.849	4.140	0%
San Andrés y Providencia	48.299	0,1%	23.326	24.973	52	0%
Santander	2.008.841	4,5%	983.439	1.025.402	30.537	3%
Sucre	864.036	2,0%	434.459	429.577	10.917	1%
Tolima	1.228.763	2,8%	609.017	619.746	23.562	2%
Valle del Cauca	3.789.874	8,6%	1.800.614	1.989.260	22.140	2%
Vaupés	37.690	0,1%	19.793	17.897	54.135	5%
Vichada	76.642	0,2%	40.694	35.948	100.242	9%
Total	44.164.417	100,0%	21.570.493	22.593.924	1.141.766	100%

Fuente: Departamento Nacional de Planeación <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/descargas>

**2.2.4 Análisis de las encuestas.** Es importante resaltar que, al momento de aplicación de las encuestas, se percibió el alto grado de responsabilidad y seriedad de los estudiantes participantes en el diligenciamiento de los instrumentos, de igual forma el aprecio, reconocimiento y alto grado de posicionamiento de la Universidad Industrial de Santander en cada uno de los estudiantes encuestados.

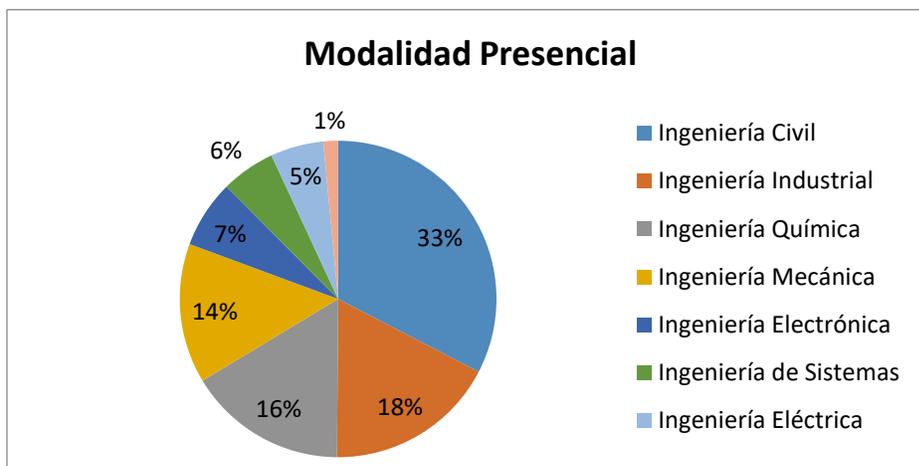
A continuación, se presenta el análisis porcentual y cualitativo de los resultados de las encuestas

**2.2.4.1 Modalidad de formación.** La Universidad Industrial de Santander presenta en su oferta académica de programas de pregrado en la Sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, las modalidades de educación presencial y a distancia, en las cuales se tiene en cuenta el porcentaje de acompañamiento directo del docente con el estudiante en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Reconociendo la importancia de cada una, su grado de aceptación, y participación en la comunidad regional, se indagó a los estudiantes su preferencia de modalidad y programa.

Dentro de los programas académicos de pregrado que ofrecen las cuatro sedes de la UIS en donde se aplicó la encuesta, encontramos que la ingeniería con mayor porcentaje de estudiantes interesados en ingresar a estas es ingeniería civil con un 33%, seguida por ingeniería industrial con un 18%,

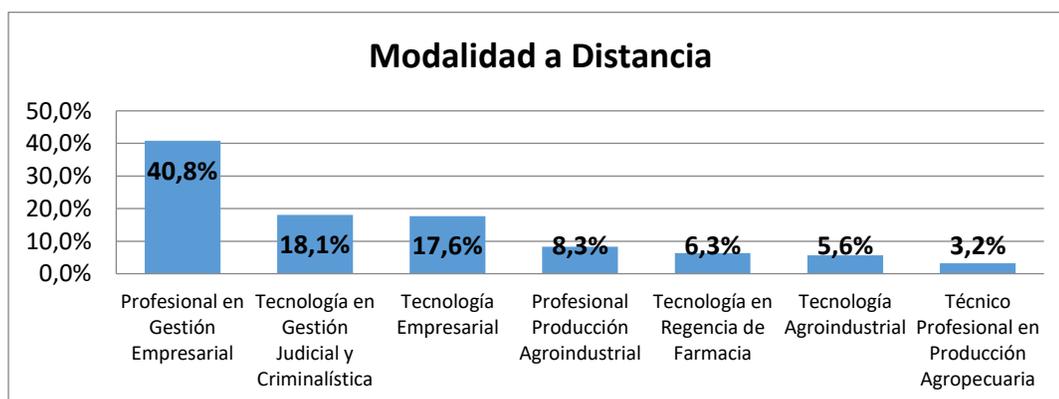
ingeniería química con un 16% e ingeniería mecánica con 14% de la población encuestada, los demás programas presentan un grado de preferencia inferior al 10%, como se observa en la gráfica 9.

Gráfica 9. Porcentaje de preferencia de programas actualmente ofrecidos en las Sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, en la modalidad de educación presencial. (P.2.1)



En cuanto a la oferta de los programas académicos de pregrado en modalidad de educación a distancia ofrecidos por las cuatro sedes encuestadas de la universidad, se destaca una preferencia del programa de Profesional en Gestión Empresarial con un porcentaje de interés del 40,8%, seguida de Tecnología en Gestión Judicial y Criminalística con un 18,1% y Tecnología Empresarial con un 17,6%; los demás programas presentan un grado de preferencia inferior al 10%, como se observa en la gráfica 10.

Gráfica 10. Porcentaje de preferencia de programas actualmente ofrecidos en las Sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, en la modalidad de educación a distancia. (P.2.1)

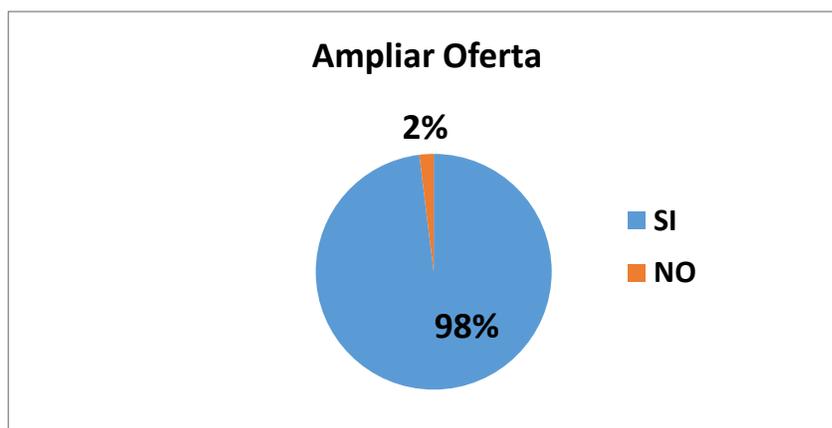


**2.2.4.2 Ampliación de la oferta de programas académicos en la Sede UIS Socorro.** Con el ánimo de conocer las expectativas de nuevos programas académicos en la Sede UIS Socorro, se consultó a los estudiantes su interés en que la Institución genere procesos académicos en áreas diferentes a las

ofrecidas en la actualidad. La mayoría de los estudiantes expresaron su interés en otras áreas de formación.

Frente a la posibilidad de ampliar la oferta de programas académicos en las sedes UIS, Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, se evidencia una contundente preferencia de los estudiantes hacia la opción de ampliar la oferta de programas académicos en estas sedes con un 98%, como se observa en la gráfica 11.

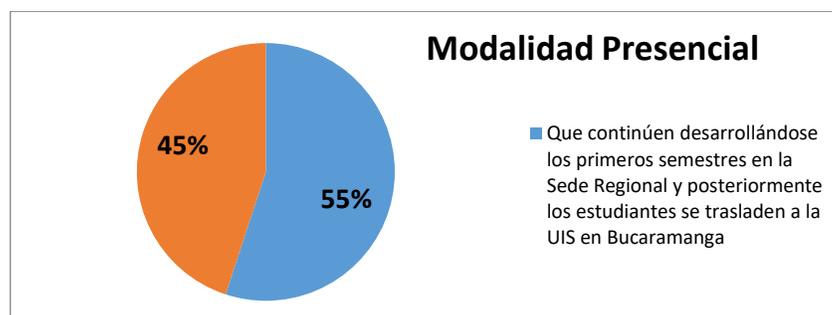
Gráfica 11. Porcentaje de aspiración para la ampliación de la oferta de programas académicos en las Sedes, Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro. (P.3)



De igual manera para la institución es importante conocer en las nuevas posibilidades de formación, cual es la modalidad más pertinente para satisfacer las aspiraciones estudiantiles y que forma de participación es la más conveniente. En el análisis de resultados se encontró que el 96% prefiere la modalidad de educación presencial y el 4% la modalidad de educación a distancia.

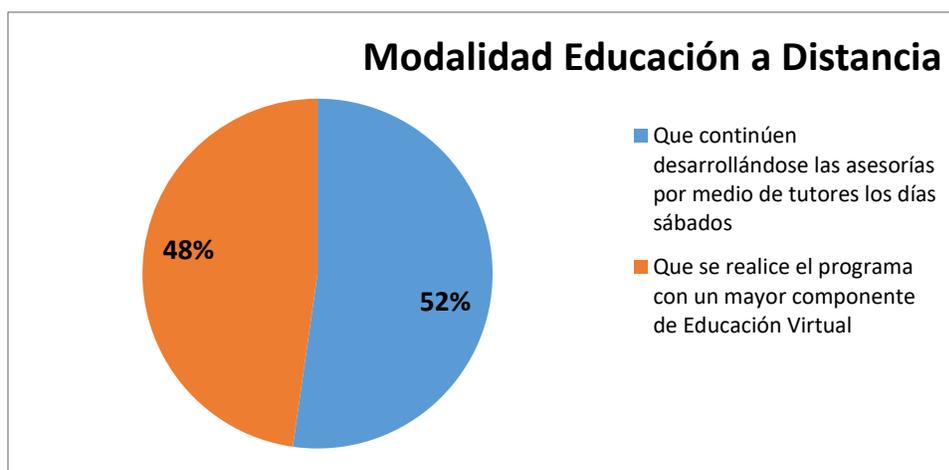
En los que seleccionaron la modalidad presencial se determinó que reconocen y les gustaría que los nuevos programas continuaran con el modelo actual existente en las Ingenierías el cual realiza el ciclo básico en la Sede UIS Socorro (los primeros cuatro niveles) y posteriormente se traslada a Bucaramanga a continuar sus estudios. Sin embargo, un 45% de los encuestados prefiere desarrollar la totalidad del programa en la ciudad del Socorro, como se observa en la gráfica 12.

Gráfica 12. Porcentaje de preferencia de la forma para adelantar estudios en los programas de la modalidad presencial (P.4.2 Si su afirmación indicó la MODALIDAD PRESENCIAL, le gustaría)



En cuanto a los estudiantes que seleccionaron la modalidad de educación a distancia, el 52% considera, que de formularse nuevos programas en esta modalidad preferían se conservara la forma actual de enseñanza, la cual se basa en un proceso de autoformación durante el transcurso de la semana y unos procesos de tutorías desarrollados los días sábados en las instalaciones de la Universidad, mientras que el 42% de los encuestados encuentra atractivo incluir en la nueva oferta un mayor componente virtual, como se observa en la gráfica 13.

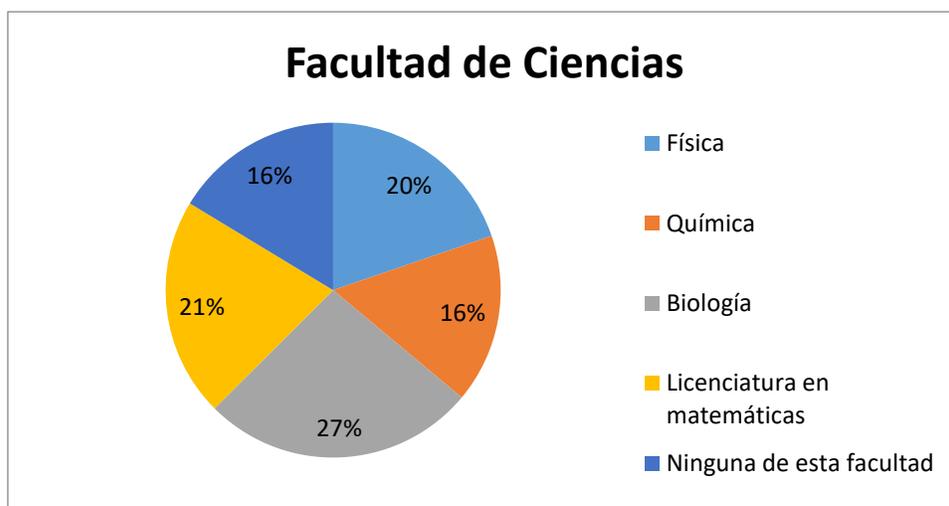
Gráfica 13. Porcentaje de preferencia de la forma para adelantar estudios en los programas de la modalidad de educación a distancia. (P 4.3 ¿Si su afirmación indicó la modalidad de educación a distancia, le gustaría?



**2.2.5 De los programas académicos ofertados actualmente en la UIS Bucaramanga en las Facultades de Ciencias, Ciencias Humanas, Salud y del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.** Los estudiantes encuestados interesados en que esta oferta académica se de en las Sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, mostraron su interés en los siguientes programas académicos de cada una de estas facultades, así: (P.5)

En cuanto a los programas ofrecidos en la Sede Bucaramanga de la facultad de Ciencias a los encuestados les gustaría contar con dichas opciones a las sedes regionales en el siguiente orden de importancia: El programa de Biología con un 27% seguido de Licenciatura en matemáticas con un 21% y física con un 20%. Es importante mencionar que el 16% de los estudiantes se encuentra interesado por ningún programa de dicha facultad, como se observa en la gráfica 14.

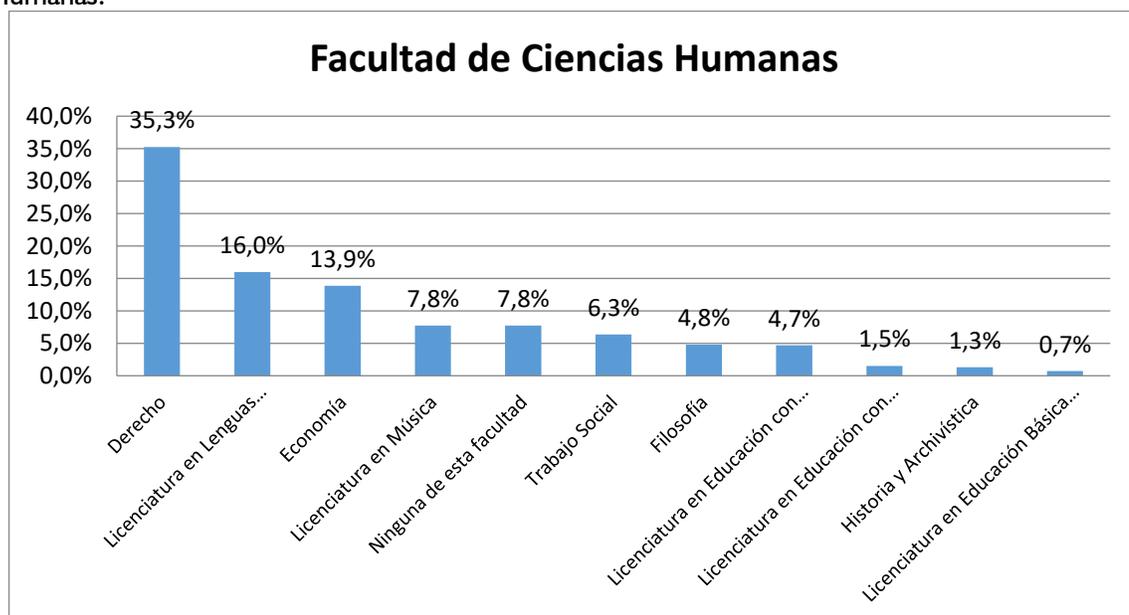
Gráfica 14. Porcentaje de preferencia de los programas académicos de la Facultad de Ciencias.



En cuanto a los programas ofrecidos en la Sede UIS Bucaramanga en la Facultad de Ciencias Humanas, a los encuestados les gustaría contar con dichas opciones en las sedes regionales en el siguiente orden de importancia:

El programa de Derecho presenta un mayor porcentaje con un 35,3% seguido de Licenciatura en Lenguas Extranjeras con énfasis en Inglés con un 16% y Economía con 13,9%. Las demás opciones presentan porcentajes por debajo del 10%, como se observa en la gráfica 15.

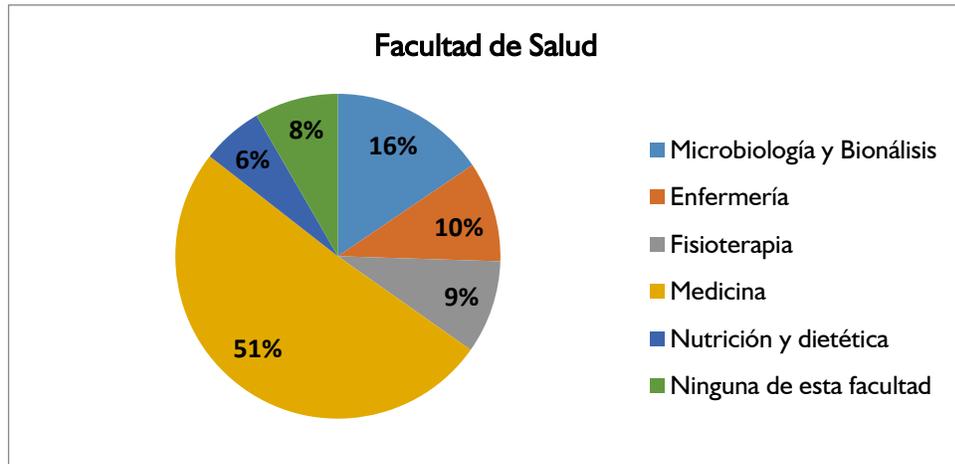
Gráfica 15. Porcentaje de preferencia de los programas académicos de la Facultad de Ciencias Humanas.



Con referencia a los programas ofrecidos en la Sede UIS Bucaramanga en la facultad de Salud, a los estudiantes de las cuatro sedes de la Universidad Industrial de Santander encuestados, les gustaría contar con dichas opciones en el siguiente orden de importancia:

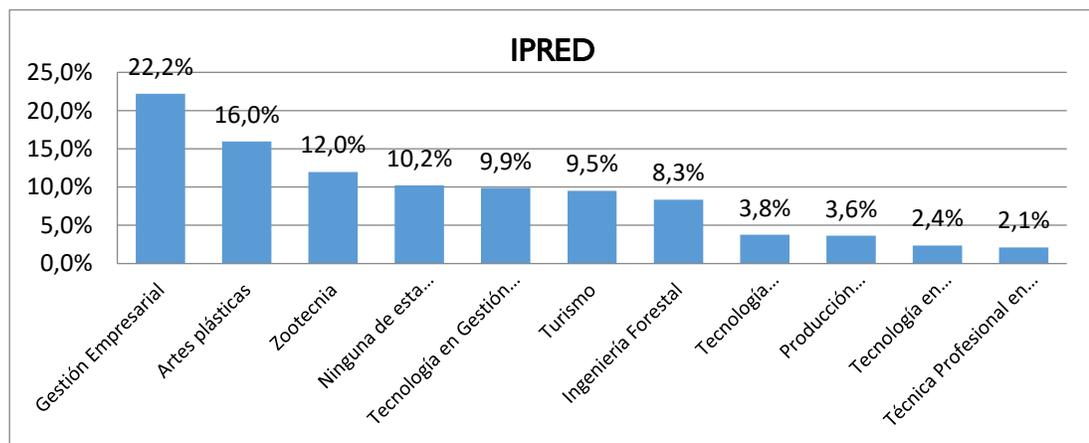
Para este caso se evidencia una gran inclinación hacia el programa de Medicina con un porcentaje del 51%, seguido del programa de Microbiología y Bioanálisis con un 16%, como se observa en la gráfica 16.

Gráfica 16. Porcentaje de preferencia de los programas académicos de la Facultad de Salud.



Con los programas académicos ofertados por el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia de la UIS, a los encuestados les gustaría contar con dichas opciones en las sedes regionales en el siguiente orden de importancia: Gestión Empresarial con un 22,2%, seguido por Artes Plásticas con 16% y Zootecnia con 12%. En esta pregunta el 10,2% asegura estar interesados en ningún programa de dicha facultad, como se observa en la gráfica 17.

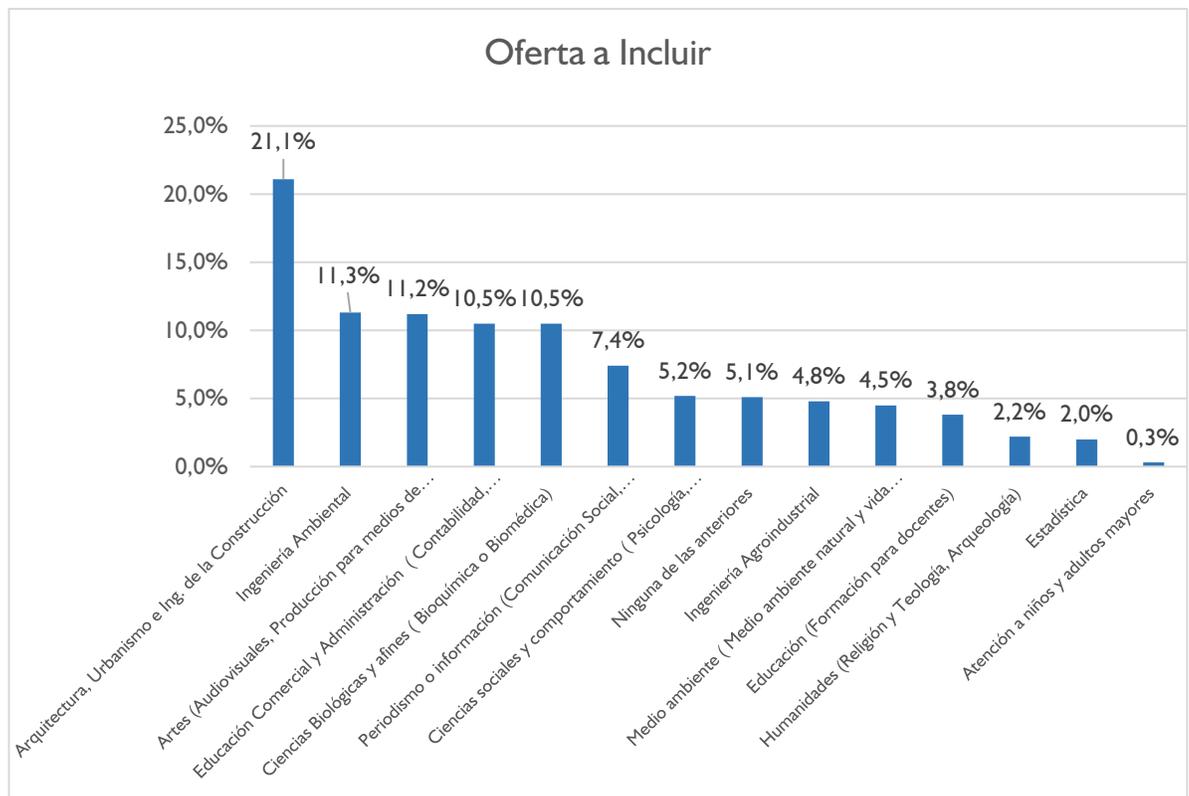
Gráfica 17. Porcentaje de preferencia de los programas académicos del Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED - UIS.



**2.2.6 Opciones de oferta académica.** A la población encuestada también se le preguntó acerca de las áreas de interés que le propondría a la UIS crear para incluir como nueva oferta en la Sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro.

Entre los programas que los estudiantes propondrían crear o incluir en la oferta académica de pregrado de las sedes encuestadas, encontramos que Arquitectura y Urbanismo se posiciona como el área con mayor preferencia con un 13,5 %, en segundo lugar, Ingeniería Ambiental con un 11,3%, seguido por Artes con 11,2%, Educación Comercial y Administración con 10,5%, Ciencias Biológicas con 10,5%, Ingeniería de la Construcción con el 7,6%, entre otros, como se observa en la gráfica 18.

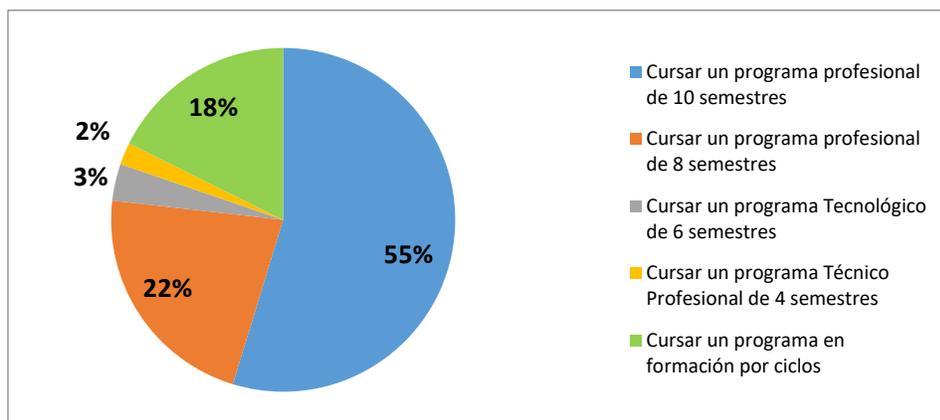
Gráfica 18. Porcentaje de preferencia de las áreas a implementar para ampliar la oferta de programas académicos en las Sedes de la UIS. (P.6)



**2.2.7 Duración de los programas.** Con la perspectiva mundial de la educación superior, la cual se está caracterizando por los modelos de formación flexibles, por ciclos, con periodos diferentes de duración a los tradicionales. Se indagó a los estudiantes su preferencia en cuanto a la duración del programa a crear o extender en la Universidad, los resultados permiten evidenciar que el 55% considera que la duración tradicional (10 Semestres) de un programa profesional satisface sus expectativas de permanencia mínima en una institución de educación superior, el 22% considera que

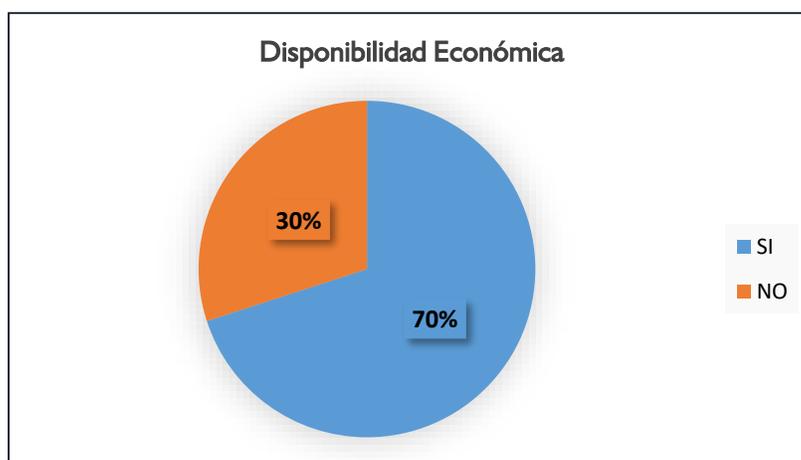
los programas de 8 semestres son suficientes, mientras que el 18% manifiesta su interés por un proceso de formación por ciclos. (P.7), como se observa en la gráfica 19.

Gráfica 19. Porcentaje de preferencia de duración de los programas académicos nuevos



**2.2.8 Posibilidades económicas.** Con preocupación se evidencia que, aunque el 96% de los encuestados desea continuar su proceso de educación en una institución superior, solo el 47% considera que cuenta con recursos económicos para hacerlo, es decir que un 53% aunque desee, quedaría insatisfecha su aspiración y tendría que visionar otras oportunidades en otros sectores sociales. (P.8).

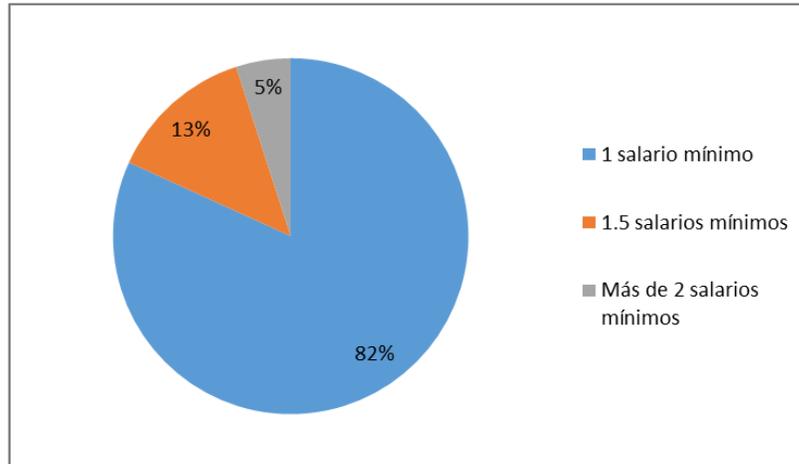
Gráfica 20. Porcentaje de disponibilidad económica para acceder a estudios de pregrado.



El 70% de los estudiantes que contestaron su afirmación de tener recursos para financiar su educación superior; un 83% manifestó disponer de Un salario Mínimo Legal Mensual Vigente para cancelar los costos referentes a su matrícula académica, un 13 % accedería a pagar 1,5 SMMLV y tan solo el 5% podría pagar hasta 2,0 SMMLV. Por tal razón la institución debe estudiar estrategias de

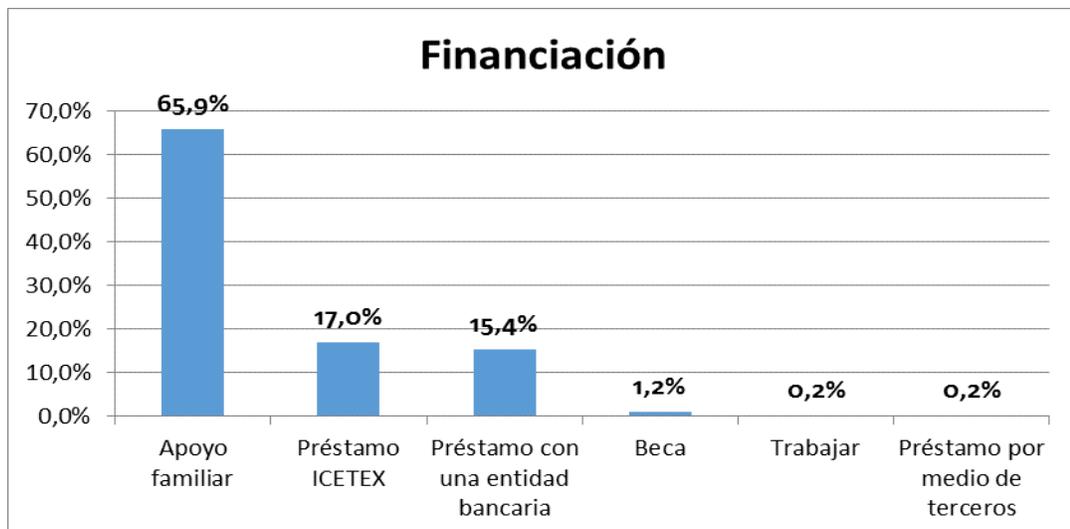
financiación que permitan encontrar alternativas para garantizar una educación superior con tablas de liquidación posibles para los estudiantes de la región, como se observa en la gráfica 21.

Gráfica 21. Porcentaje de disponibilidad de recursos para adelantar estudios de pregrado.



En cuanto a los estudiantes que manifestaron su imposibilidad de pagar algún valor por la matrícula, se les indagó sobre la posibilidad de financiación en un ente externo, obteniendo que el 65,9% acudiría al apoyo familiar, el 17% al préstamo con el ICETEX, el 15,4% a una entidad bancaria, como se observa en la gráfica 22.

Gráfica 22. Porcentaje de la posibilidad de financiación de la matrícula para adelantar estudios de pregrado



**2.2.9 Viabilidad de los programas.** Valorando los resultados anteriormente presentados y las expectativas de los jóvenes de Nivel Introductorio de las Sedes Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro y su alto nivel de aspiración de ingreso a la educación superior, así como la pertinencia de los programas tanto para la región como para los estudiantes. Se puede concluir que un gran número de estudiantes estaría interesado en su orden, en áreas como:

- Arquitectura y Urbanismo
- Ingeniería Ambiental
- Artes (Audiovisuales, Producción para medios de comunicación, Diseño (Gráfico, moda, interiores)

**ANEXO B. CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE INGENIERÍA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Química para Ingeniería</b>			
Código		Número de Créditos: 3	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL		Requisitos:	
HIP	HTI: 3		
Teóricas: 5	Prácticas: 0		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La ingeniería propone el diseño de soluciones que satisfacen necesidades del ser humano; estas necesidades pueden involucrar el desarrollo de nuevos materiales o la mejora de los existentes, el diseño de métodos eficientes de producción a gran escala, la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles, el desarrollo de tratamientos eficaces para abordar los problemas ambientales que hemos generado como especie, entre muchas posibilidades. Todas estas soluciones tienen en común el aprovechamiento de la estructura química de la materia.</p> <p>La actividad académica de <i>Química para Ingeniería</i> busca que los y las estudiantes identifiquen que los procesos químicos están vinculados con su entorno cotidiano, así como con procesos industriales; haciendo un énfasis especial en el impacto social, económico y ambiental de las actividades humanas y la manera en la cual la química puede aportar. En este sentido, busca aportar elementos para la construcción de respuestas a la pregunta <b>¿Por qué hay materiales tan diferentes?</b> Recorriendo los conceptos básicos de análisis dimensional, estructura de la materia, reacciones químicas, generación de energía y materiales de ingeniería, pretende dar un enfoque novedoso y más sustentable ambientalmente a la disciplina de la química, haciéndola accesible a personas que inician su vida universitaria.</p> <p><i>Química para Ingeniería</i> articula actividades de estudio de casos, planteamiento de problemas, demostraciones sencillas, trabajo colaborativo, plataformas interactivas, uso de simuladores, discusión en debates y otras estrategias de enseñanza- aprendizaje, con el objeto de permitir que el o la estudiante construya su conocimiento en interacción con sus compañeros y con el acompañamiento del docente.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Estudiar los conceptos básicos de la conformación de la materia y sus reacciones relacionándolos con el entorno cotidiano y sus posibilidades de aplicación en la solución de problemas de la ingeniería como caracterización de los materiales y disminución del impacto ambiental.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>C1: Reconoce que las propiedades de un sistema pueden medirse empleando instrumentos adecuados y expresarse en unidades pertinentes.</p> <p>C2: Describe las características de los enlaces y las propiedades generales de las sustancias.</p> <p>C3: Aplica el principio de conservación de la materia y la energía en procesos que involucren reacciones químicas.</p> <p>C4: Describe los principios básicos de la termoquímica y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.</p> <p>C5: Propone aplicaciones de los materiales en ingeniería, con base en el análisis de sus propiedades.</p>			

- C6: Establece los requerimientos, ventajas y limitaciones de las principales reacciones químicas involucradas en los procesos de generación de energía.
- C7: Describe métodos para disminuir el impacto ambiental generado por procesos de combustión.
- C8: Identifica la utilidad de sistemas biológicos en algunos procesos de ingeniería con énfasis en las reacciones químicas involucradas.
- C9: Identifica procesos químicos que están vinculados con su entorno cotidiano.
- C10: Reconoce el impacto social, económico o ambiental de situaciones de interés local, nacional o internacional con base en los conocimientos de la química.
- C11: Extrae información básica de la química a partir de la lectura de literatura en idioma inglés.

## CONTENIDOS

### 1. MANEJO DE UNIDADES Y ANÁLISIS DIMENSIONAL (2 SEMANAS) ¿Cómo se mide la materia?

- 1.1. **Sistema internacional de unidades:** Unidades fundamentales y unidades derivadas.
- 1.2. **Incertidumbre en las medidas:** Notación científica, precisión y exactitud, cifras significativas en diferentes cálculos y redondeo de las cifras.
- 1.3. **Análisis dimensional en la resolución de problemas:** Aplicación del método del factor unitario en la resolución de problemas.

### 2. ENERGÍA, ESTRUCTURA E INTERACCIONES INTERMOLECULARES (2,5 SEMANAS) ¿Cómo se comporta la materia?

- 2.1. **Estructura atómica:** Núcleo (protones y neutrones) y electrones, número atómico, número de masa e isótopos. Análisis dimensional en la resolución de problemas: Aplicación del método del factor unitario en la resolución de problemas.
- 2.2. **Interacciones moleculares, estados de agregación y cambios de estado:**
- 2.2.1. Fuerzas intermoleculares: dipolo-dipolo, fuerzas de dispersión, ion-dipolo y puentes de hidrógeno.
- 2.2.2. Propiedades de líquidos y gases: compresibilidad, tensión superficial, capilaridad, viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición y calor molar de vaporización, difusión y efusión.

### 3. REACCIONES QUÍMICAS Y PROCESOS TERMOQUÍMICOS (3 SEMANAS). ¿Cómo se comporta la materia?

- 3.1. **Reacciones Químicas:**
- 3.1.1. Concepto de una reacción química: tipos de reacciones químicas (con y sin transferencia de electrones) y balanceo de ecuaciones (tanteo y método ion-electrón).
- 3.1.2. Cálculos estequiométricos.
- 3.2. **Concepto de equilibrio:**
- 3.2.1. Concepto de reacciones reversibles e irreversibles y concepto de equilibrio.
- 3.2.2. Tipos de equilibrio: homogéneo y heterogéneo. Constantes de equilibrio, cociente de reacción y principio de Le Chatelier.
- 3.3. **Introducción a los conceptos de termoquímica:** Calor, trabajo, energía interna, entalpía, energía libre, capacidad calorífica y calor específico. **Cálculos termoquímicos:** Entalpías de reacción y entalpías de formación. Ley de Hess.

### 4. PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (3 SEMANAS) ¿Cómo se genera y almacena energía?

- 4.1. **Química en la generación de energía:**
- 4.1.1. Reacciones de combustión: cantidad de energía liberada en las reacciones de combustión.
- 4.1.2. Celdas de combustible: celdas de H<sub>2</sub>, principios, funcionamiento y eficiencia.
- 4.2. **Química en el almacenamiento de energía:**
- 4.2.1. Pilas electrolíticas: funcionamiento y tipos de pilas electrolíticas. Pilas reversibles.

4.2.2. Celdas fotovoltaicas: conceptos básicos de interacción de la energía solar en materiales en la conversión de energía solar en energía eléctrica.

4.2.3. Tipos de celdas fotovoltaicas, su eficiencia y materiales usados en su fabricación.

4.3. **Sistemas de captura de CO<sub>2</sub>.**

## **5. MATERIALES PARA INGENIERÍA (2 SEMANAS) ¿Cómo se comportan los materiales?**

5.1. **Estado sólido y amorfo: Estructura de los sólidos:** sólidos cristalinos y amorfos. Clasificación de los sólidos: metálicos, iónicos, moleculares, poliméricos y de red covalente.

5.2. **Tipos de materiales y sus propiedades:**

5.2.1. Cerámicos, polímeros, metálicos, materiales compuestos, biomateriales y cristales líquidos.

5.2.2. Propiedades mecánicas, eléctricas, ópticas y magnéticas.

5.3. **Aplicaciones de los materiales:** Ejemplos en aleaciones, materiales compuestos y semiconductores.

## **6. BIOTECNOLOGÍA EN INGENIERÍA (2,5 SEMANAS). ¿Cómo mitigar el daño ambiental?**

6.1. **Conceptos generales:** Glosario de términos biotecnológicos: p.e. procesos aeróbicos, anaerobios, anóxicos; contaminantes del agua y del suelo, etc.

6.2. **Estudio de casos:** Sistemas biológicos, tratamiento de agua y procesos de biorremediación.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica *Química para Ingeniería* se privilegian estrategias de enseñanza y aprendizaje que involucran:

- **Aula invertida:** Busca la apropiación de conceptos por parte del y la estudiante a través de lectura de textos, revisión de videos, etc, como preparación para las actividades de aplicaciones que se realizan con el acompañamiento del profesor.

- **Análisis de casos:** Se revisa la utilidad de los conceptos en contextos específicos reales.

- **Solución de problemas:** Permite identificar problemas reales de ingeniería, para aportar un análisis desde los conocimientos de la química.

- **Clase magistral con pregunta intercaladas:** Explicación de temáticas por parte del profesor o profesora y solución de inquietudes planteadas por los y las estudiantes.

Estas estrategias de enseñanza y aprendizaje articulan actividades que se desarrollan en interacción con el profesor o profesora y en horas de trabajo independiente por parte del estudiante, algunas de las cuales incluyen:

#### **Acompañamiento por parte del profesor:**

- ✓ **Conceptualización:** Desarrollo expositivo de la temática, análisis de ejercicios con participación de los y las estudiantes y resolución de inquietudes.

- ✓ **Puesta en común de actividades grupales:** Los y las estudiantes realizarán la presentación de las actividades realizadas de manera independiente en los encuentros sincrónicos en aula física.

- ✓ **Lluvia de ideas** de la temática a estudiar, a partir de vídeos de la plataforma Jove.
- ✓ **Debate corto grupal:** A partir de la demostración de procesos químicos en el aula y el análisis crítico de las explicaciones proporcionadas por los estudiantes.

**Trabajo independiente del estudiante:**

- Metodología Activa “Just-in-Time Teaching (JiTT): Cuestionarios de preparación se sesión (CPS) a través de la plataforma Moodle.
- Talleres para trabajo en casa.
- Trabajo Colaborativo: Se propone el planteamiento de situaciones problema para el análisis de los estudiantes.
- Cuestionario de chequeo: para verificación de trabajo en el Jove.
- Uso de herramientas computacionales para la simulación de reacciones químicas.
- Reto propuesto en la unidad didáctica Creatiquim.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C1, C2, C9, C11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar unidades correctamente.</li> <li>• Identificar propiedades de sustancias.</li> <li>• Identificar características de los enlaces.</li> <li>• Dar ejemplos cotidianos vinculados con los conceptos estudiados.</li> <li>• Identificar ideas clave en inglés.</li> <li>• Leer comprensivamente en inglés.</li> <li>• Resolver problemas de análisis dimensional.</li> </ul>	4 cuestionarios de preparación de sesión dispuestos en aula Moodle.	2,5%
		Taller sobre mediciones y cifras significativas.	5%
		Trabajos colaborativos con puesta en común.	5%
		Evaluación escrita con posibilidad de sustentación oral.	10%
		Trabajo con simuladores en Creatiquim.	2,5%
C3, C4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrar reacciones químicas.</li> <li>• Calcular indicadores en sistemas termoquímicos.</li> <li>• Identificar el tipo de reacción química.</li> <li>• Resolver problemas que involucran principios de termoquímica.</li> </ul>	3 Cuestionarios de preparación de sesión dispuestos en aula Moodle.	2,5%
		Tarea simulación de reacciones químicas.	5%
		Taller grupal sobre conceptos de termoquímica.	5%
		Examen escrito.	10%
		Creatiquim.	2,5%
C6, C7, C9, C10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la energía liberada en una reacción de combustión.</li> <li>• Identificar el funcionamiento de métodos de captura de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Describir el funcionamiento de sistema de almacenamiento de energía.</li> <li>• Dar ejemplos cotidianos vinculados con los conceptos estudiados.</li> <li>• Plantear opiniones sobre el impacto de las actividades humanas.</li> </ul>	2 Cuestionarios de preparación de sesión dispuestos en aula Moodle.	2,5%
		Reto creatiquim.	2,5%
		Infografía.	2,5%
		Taller grupal.	2,5%
		Trabajo colaborativo: Comparación de procesos de captación CO <sub>2</sub>	5%
Examen escrito.	10%		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las propiedades de un material.</li> <li>• Identificar la aplicación de un material.</li> </ul>	3 Cuestionarios de preparación de sesión dispuestos en aula Moodle.	2,5%

C5, C8, C10, C11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir casos de aplicación de la química en problemas reales.</li> <li>• Identificar las reacciones químicas que se presentan en un caso de aplicación.</li> <li>• Plantear opiniones sobre el impacto de las actividades humanas.</li> <li>• Identificar ideas clave en inglés.</li> <li>• Leer comprensivamente en inglés.</li> </ul>	Estudio de casos y Debate grupal.	5%
		Taller sobre materiales.	2,5%
		Texto argumentativo	7,5%
		Creatiquim - Evaluación: Estudio de Caso.	7,5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

### BIBLIOGRAFÍA

#### TEXTOS

- BROWN, Le May & Bursten. Química, La Ciencia Central (12.<sup>a</sup> ed.). Person-Prentice Hall, México. 2014.
- CHANG, R. & Overly J. Química (13.<sup>a</sup> ed.). McGraw Hill, México. 2020.
- MCMURRY, J. & Fay, R. Química general (5.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación S.A., México. 2009
- PETRUCCI, R. Química General: principios y aplicaciones modernas (10.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación S.A., Madrid. 2011

#### LIBROS DE CONSULTA

- BRADY, J.E. Química básica (2.<sup>a</sup> ed. Limusa-Wiley, México. 1999
- BRICEÑO y CÁCERES. Química General. Educativa, Bogotá. 1999
- CHANG, R. Principios esenciales de química general (4.<sup>a</sup> edición). McGraw Hill, España. 2006
- EBBING, D. General Chemistry (2.<sup>a</sup> ed.). Boston: Houghton Mifflin Company. 1987
- MOORE, Davies & Collins. Química. McGraw Hill, Bogotá, 1981.
- MORTIMER, C. Química (6.<sup>a</sup> ed.). Wadsworth Pub., CO, Belmont, Ca. 1986
- SILBERBERG, M.S. Química general: La naturaleza molecular del cambio y la materia. McGraw Hill, México.
- UMLAND, J.B., & Bellama, J.M. Química General. Thomson Learning, México. 2000
- WHITTEN, Gailey & Davis. Química general (4.<sup>a</sup> edición). Saunders College Publishing, Philadelphia. 1992.
- ZUMDAHL, S.S. Chemical principles. D.C. Heath & Co. 1993.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**Ingeniería de la Construcción**

**Nombre de la actividad académica**  
**Lengua extranjera I: Inglés**

**Código:**

**Número de Créditos: 2**

**INTENSIDAD HORARIA SEMANAL**

**Requisitos:**

**HIP: 4**

**HTI: 2**

Ser estudiante activo de pregrado.

**Teóricas: 4**

**Prácticas: 0**

Certificar nivel de competencia A1.

**JUSTIFICACIÓN**

En concordancia con la misión de la Universidad Industrial de Santander y el Modelo Pedagógico Institucional, se consolida la intención de internacionalizar la propuesta curricular, lo que implica necesariamente el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales que habiliten a los miembros de la comunidad para relacionarse e interactuar con sus pares a nivel mundial. Así, se define el plurilingüismo y la multiculturalidad como una oportunidad formativa que contribuye a la consolidación de la visión institucional, desde el componente de formación integral de una comunidad que se construye permanentemente con una actitud de apertura al saber universal, a la colaboración académica internacional y a la ubicación de nuestra identidad nacional en el contexto social y cultural de la aldea global.

En consecuencia, la Universidad Industrial de Santander define que, para obtener el grado, los estudiantes de programas de nivel profesional tendrán que alcanzar un nivel superior a B1 en inglés según el Marco Común Europeo de Referencia. Para lograrlo, podrán matricular tres (3) cursos de dos (2) créditos académicos cada uno, ofrecidos por la Universidad, hasta que haya cumplido con el 60% de los créditos académicos definidos en su plan de estudio o validar el nivel de lengua, mediante prueba estandarizada. Una vez el estudiante demuestra que alcanzó el nivel B1, tendrá la oportunidad de realizar un curso que eleve su nivel de competencia a B1+, equivalente a dos (2) créditos académicos, que harán parte del 40% de créditos académicos restantes en su plan de estudio. Al final, el estudiante presentará la prueba de certificación de competencia de nivel B1+, cuyo resultado constituye evidencia de cumplimiento del requisito de egreso.

La actividad académica de **Lengua Extrajera I: inglés** está estructurada según el Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas y está encaminada a contribuir con el desarrollo de las habilidades comunicativas e interculturales del estudiante que lo orientarán hacia la satisfacción de necesidades de tipo concreto por medio del uso de preguntas y la creación de respuestas sobre información cotidiana, personal propia y de otros. Así como la descripción muy sencilla de experiencias vividas en el presente, pasado y futuro de una manera pausada y simple siempre que su interlocutor hable despacio y con claridad y esté dispuesto a cooperar y a reconocer las diferencias culturales y de opinión.

**PROPÓSITO**

A través de esta actividad académica se ofrecerán a los estudiantes espacios y experiencias para la interacción y el intercambio de opiniones frente a situaciones personales y de su interés haciendo uso de un lenguaje sencillo e implementando estrategias de trabajo autónomo o colaborativo, con la ayuda de herramientas tecnológicas que facilitarán el acceso al conocimiento.

**COMPETENCIAS**

Competencias Cognitivas (saber)

C12: Reconoce frases orales y el vocabulario más habitual sobre temas de interés personal (información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés, ocupaciones, etc.).

C13: Identifica información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos como cartas personales breves, correos o mensajes en redes sociales.

C14: Comprende señales y letreros que se encuentran en lugares públicos, como calles, restaurantes, estaciones de transporte, y en lugares de trabajo; por ejemplo: indicaciones para ir a un lugar, instrucciones y avisos de peligro.

Competencias Procedimentales (saber hacer)

C15: Es capaz de captar la idea principal de material informativo y descriptivo breve, claro y sencillo y más aún si cuenta con ayuda visual.

C16: Intercambia información sobre actividades y asuntos cotidianos de manera simple y directa cuando desarrolla tareas sencillas y habituales.

C17: Participa en conversaciones muy breves y puede mantenerlas por sí mismo si su interlocutor se expresa con claridad.

C18: Escribe textos breves y sencillos para describir personas, las condiciones de vida, lugares de interés, el origen educativo y el trabajo actual o el último que tuvo o para hacer referencias a las necesidades o experiencias inmediatas.

C19: Utiliza herramientas tecnológicas para facilitar la autogestión y consolidación del aprendizaje.

Competencias Actitudinales (saber ser)

C20: Valora la propia cultura en relación de igualdad con respecto de las demás.

C21: Demuestra autonomía al implementar estrategias que le permiten fortalecer su proceso de aprendizaje del inglés.

C22: Participa en ejercicios de interacción cortos basados en el respeto por la palabra y la opinión sobre temas.

**CONTENIDOS**

<b>Comunicativos (pragmáticos)</b>	<b>Comunicativos (lingüísticos-gramaticales)</b>
✓ Narrar y hacer referencias simples al pasado usando "was/were".	Past simple Be, positive regular and irregular verbs.
✓ Describir un evento pasado.	Past simple: negative form, question form
✓ Describir actividades que están sucediendo en el momento de hablar.	Present continuous
✓ Intercambiar información sobre su rutina en el trabajo y en su tiempo libre.	Revision of present simple
✓ Expresar preferencias en relación con temas familiares.	Frequency phrases.
✓ Describir a una persona (ej. apariencia).	Present simple vs. continuous
✓ Comparar cosas, personas o lugares.	Question words
✓ Describir objetos, posesiones o productos cotidianos comunes.	Comparative adjectives
✓ Responder a sugerencias para hacer algo.	Superlative adjectives
✓ Describir eventos, planes e intenciones futuras.	Going to for future intentions.
✓ Describir los deberes de alguien.	Would like to and want to for future and wishes.
✓ Responder preguntas simples sobre su vida y experiencias.	may, might, will definitely.
	Have to/don't have to.
	Present perfect

Comunicativos (lingüísticos-lexicales)	Socioculturales
Leisure activities Daily routines. Jobs. Adjectives to describe objects, feelings, places. Prepositions for directions and location. Past time phrases. Shops and services School and university. Clothes. Physical appearance. Personality. Parts of the body.	Entertainment. Shopping around the world (On-line shopping). Festivals. Suitable jobs (virtual jobs). Telephoning and texting messages. Video calls A website profile. Technology for communication

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La metodología abarca el enfoque comunicativo de amplio espectro apoyado con el aprendizaje por tareas y basado en proyectos; armoniza con la mediación tecnológica y fortalece los principios de autonomía y de trabajo cooperativo.

▪ ***Estrategias de Enseñanza***

- ✓ Actividades de interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor en contextos significativos, orientadas al desarrollo de la habilidad oral comprensiva y productiva.
- ✓ Práctica guiada mediante la realización de actividades previstas en el libro texto o adaptadas de otros textos.
- ✓ Actividades que permitan al estudiante expresar su perspectiva sobre su propia cultura y otras.
- ✓ Implementación de recursos digitales relacionados con temas de clase.
- ✓ Ejercicios de comprensión de material auténtico y didáctico para el desarrollo de las habilidades de comprensión.
- ✓ Ejercicios de producción de textos orales y escritos de situaciones significativas orientadas al desarrollo de las habilidades productivas del idioma.
- ✓ Ejercicios de consolidación de vocabulario y estructuras gramaticales para el desarrollo de las habilidades comprensivas y productivas del idioma.
- ✓ Utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa.
- ✓ Actividades que involucren el uso de la tecnología como medio de enseñanza, comunicación, desarrollo de la creatividad y del aprendizaje autónomo.

▪ ***Estrategias de Aprendizaje***

<b>De producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lectura en voz alta.</li> <li>✓ Presentaciones orales con base en notas o ayudas visuales.</li> <li>✓ Participación espontánea.</li> <li>✓ Ejercicios de repetición y juegos de pronunciación.</li> </ul>	<b>De Comprensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar material elaborado o real.</li> <li>✓ Seguir una conversación basada en temas familiares.</li> <li>✓ Seguir instrucciones.</li> <li>✓ Ver material audiovisual que permita la reflexión sobre el componente cultural</li> </ul>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Representación de un rol en una conversación ensayada con anterioridad</li> <li>✓ Composición de párrafos cortos.</li> <li>✓ Creación de carteles para exponer.</li> <li>✓ Grabación de su propio registro de voz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lectura de orientación general, lectura orientada a detectar información específica, lectura de información, lectura de instrucciones, lectura de entretenimiento, lectura orientada a la reflexión.</li> </ul>
--	--

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación en el proceso de aprendizaje del inglés se lleva a cabo desde lo cognitivo, procedimental y lo actitudinal.

#### Indicadores Cognitivos (saber)

- Entender textos sencillos y cortos sobre actividades diarias y responder preguntas básicas acertadamente.
- Reconocer información relevante en diálogos cortos y sencillos sobre aspectos familiares si se habla de manera lenta y clara.
- Identificar palabras claves y frases en descripciones de personas (por ejemplo, características físicas, ropa) y las reconoce en una imagen.
- Responder a preguntas sobre datos específicos contenidos en un texto escrito como anuncios publicitarios, prospectos, menús, horarios, y cartas personales breves y sencillas, entre otros.
- Identificar las obligaciones o deberes propios o de otros.

#### Indicadores Procedimentales (saber hacer)

- Organizar las actividades o eventos descritos en un texto según la cronología con que se desarrolle (ej. Información biográfica, rutinas, etc.)
- Intercambiar información relevante en conversaciones sencilla sobre hobbies e intereses.
- Hacer y responder a las sugerencias que le hacen utilizando expresiones fijas sencillas.
- Escribir textos descriptivos cortos (4-6 oraciones) sobre temas personales (ej. familia, posesiones), siguiendo un modelo.
- Hacer referencias sencillas al pasado usando el verbo ser o estar.
- Describir hechos pasados muy básicos usando conectores sencillos como 'then', 'next'.
- Describir, de manera breve, actividades o eventos que están ocurriendo en el momento de hablar.
- Utilizar un lenguaje sencillo y limitado para realizar comparaciones entre objetos, personas o lugares.
- Expresar sus intenciones para el futuro al describir eventos y planes con lenguaje sencillo.
- Hablar sobre experiencias en su vida construyendo discursos breves y sencillos.
- Desarrollar las actividades propuestas en los espacios virtuales a través de las herramientas tecnológicas disponibles.

#### Indicadores Actitudinales (saber ser)

- Reconocer e identificar los aspectos que hacen que su cultura sea tan importante como las otras, en la construcción de su competencia pluricultural.
- Colaborar en la solución de dudas y recibir ayuda respetuosamente.
- Escuchar activamente las intervenciones de sus compañeros para complementar la información o pedir aclaración.
- Respetar el turno para expresar opiniones de manera organizada.

#### **Estrategias de Evaluación:**

Dado que las competencias comunicativas abarcan competencias de comprensión auditiva y lectora y de expresión oral y escrita, la evaluación las examina todas de la siguiente forma:

- **Classwork: 25%**

- ✓ La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Quizzes: 15%**
- La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Virtual: 10%**
- La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Examen 1: 10%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 1.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 2: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una SOLA nota total del examen 2.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 3: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 3.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Principiante Avanzado

## BIBLIOGRAFÍA

- CUNNINGHAM, S. & MOOR, P. Cutting Edge Elementary Third Edition. Longman. Harlow, UK, 2013
- Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas [en línea]. [Strasbourg: Consejo de Europa], 2001. [http://es.wikipedia.org/wiki/Marco\\_com%C3%BAn\\_europeo\\_de\\_referencia\\_para\\_las\\_lenguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_com%C3%BAn_europeo_de_referencia_para_las_lenguas) [Consulta: 20 febrero 2017].
- Global Scale of English. Teachers' tool kit learning objectives. 2018. Recuperado de: <https://www.pearson.com/english/about/gse.html>.
- Soars, J. & Soars, L (2003) New Headway Intermediate Third Edition. Oxford. New York, USA.

Other Language Series available at the Resource Center of the Institute.

### Listening

- <http://esl.about.com/blgrammar.htm>
- <http://www.npr.org>
- [www.esl-lab.com](http://www.esl-lab.com)

- <http://www.learnoutloud.com/Podcast-Directory/History/Speeches/Yale-University-Podcast/22915>
- [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- <http://home.earthlink.net/~eslstudent/listen/easy.html>

#### **Reading**

- [www.thesaurus.com](http://www.thesaurus.com)
- <http://www.esl-lounge.com/student/reading/3rd-learn-english-reading.php>
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

#### **Writing**

- [owl.english.purdue.edu](http://owl.english.purdue.edu)
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

#### **Pronunciation**

- <http://international.ouc.bc.ca/pronunciation>
- <http://www.fonetiks.org>

#### **Grammar**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.eslgames.com](http://www.eslgames.com)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm](http://www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.manythings.org](http://www.manythings.org)

#### **Vocabulary**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.learn-english-today.com/idioms/idioms\\_proverbs.html](http://www.learn-english-today.com/idioms/idioms_proverbs.html)
- [www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures](http://www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures)

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Introducción al Álgebra Lineal</b>			
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 1</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La resolución de problemas es la habilidad central de la práctica de la ingeniería y las ciencias, ya que permite mejorar la eficiencia en los procesos, sistemas, proyectos e investigaciones, involucrando procesos de comunicación efectiva, toma de decisiones informadas e innovación. El curso de <i>Introducción al Álgebra Lineal</i>, como parte integral de la propuesta curricular de los programas de ingeniería y ciencias, busca formar profesionales con los conceptos teóricos y matemáticos para que desarrollen la habilidad de aplicarlos en la solución de problemas reales dentro de contextos de proyectos de su profesión, aportando elementos para el tópico generativo de <b>¿Cómo resolver problemas de ingeniería?</b></p> <p>La fundamentación teórica y matemática que proporciona el álgebra lineal en los primeros semestres del programa curricular será necesaria para que el o la estudiante comprenda como se aplicarán estas técnicas en los cursos de los semestres superiores. Aplicar los conceptos del álgebra lineal les permite a los y las profesionales en formación, la solución de problemas complejos, el diseño y análisis de sistemas, así como el desarrollo de nuevas tecnologías y mejorar la eficiencia de las soluciones, además de facilitar un espacio para comunicarse de manera efectiva con otros profesionales. En resumen, el curso contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes donde se abordan habilidades de razonamiento lógico, abstracción, generalización y la resolución de problemas.</p> <p>La actividad académica de <i>Introducción al Álgebra Lineal</i> abordará contenidos matemáticos fundamentales que se aplican en diversas áreas de la ingeniería y las ciencias. Estos contenidos incluyen:</p> <p>a) El conjunto de los números complejos, que visto como una extensión del conjunto de los números reales proporcionará al y la estudiante herramientas matemáticas útiles para la manipulación y comprensión de fenómenos avanzados en campos como las ondas electromagnéticas y mecánicas, los circuitos eléctricos, la solución de ecuaciones diferenciales, el control y el tratamiento de señales, entre otros campos.</p> <p>b) El espacio vectorial euclidiano <math>R_n</math>, el cual proporcionará el lenguaje teórico necesario para la descripción de las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, se enfoca en el estudio de los vectores n-dimensionales como objeto matemático y provee herramientas para la modelización de sistemas físicos, problemas de ingeniería y matemática aplicada. Este concepto matemático es esencial para el análisis de estructuras, la mecánica de fluidos, la teoría electromagnética, la geometría analítica, la estadística y el análisis numérico, la economía, entre otros campos.</p> <p>c) Matrices, concepto fundamental en la representación y manipulación de datos, que le brindará al y la estudiante herramientas para la modelización de ciertos fenómenos y problemas en áreas como la programación, la inteligencia artificial, el procesamiento de señales e imágenes, la optimización, métodos numéricos, entre otros.</p>			

d) Determinantes, que son una herramienta teórica en el estudio y solución de diversos problemas matemáticos como: determinar la consistencia de los sistemas de ecuaciones lineales, clasificar puntos críticos en la optimización de funciones multivariadas, calcular áreas y volúmenes, analizar la estabilidad de sistemas dinámicos y el cálculo de momentos de inercia entre otros.

e) Solución y análisis de consistencia de los sistemas de ecuaciones lineales, tema fundamental para los estudiantes de ingeniería y ciencias, ya que es una herramienta clave para modelar y resolver problemas.

f) Solución y análisis de consistencia de los sistemas de ecuaciones lineales, tema fundamental para los y las estudiantes de ingeniería, el cual es una herramienta clave para modelar y resolver problemas en diversas áreas del conocimiento, por ejemplo, la modelización de sistemas dinámicos en física, los procesos de reacción química, la solución de problemas de análisis estructural, o la oferta y demanda de bienes y servicios en economía, entre otras.

### PROPÓSITO

Introducir a los y las estudiantes en los conceptos fundamentales del álgebra lineal para que comprendan su aplicación y desarrollen habilidades de pensamiento matemático y resolución de problemas en ingeniería y ciencias. Además, se propone fortalecer el trabajo autónomo y colaborativo con la responsabilidad que demanda el contexto de la educación superior.

### COMPETENCIAS

C23: Utiliza el cuerpo de los números complejos para resolver algunas ecuaciones algebraicas.

C24: Modeliza matemáticamente y resuelve problemas de ingeniería usando vectores, así como problemas de geometría analítica que involucran puntos, rectas y planos en el espacio.

C25: Modeliza y resuelve problemas usando las matrices, sus operaciones y propiedades.

C26: Interpreta el determinante y sus propiedades para establecer relaciones entre conceptos del álgebra lineal.

C27: Modeliza y resuelve diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería por los métodos de eliminación Gaussiana, matriz inversa y regla de Cramer.

C28: Utiliza herramientas computacionales para implementar algoritmos de álgebra lineal que resuelven problemas de manera eficaz.

C29: Analiza de forma crítica las soluciones obtenidas mediante métodos algebraicos, contrastándolas con el contexto del problema.

C30: Demuestra algunas proposiciones relacionadas con los conceptos del álgebra lineal para desarrollar habilidades de pensamiento abstracto.

C31: Trabaja tanto autónomamente como colaborativamente en la adquisición de nuevo conocimiento.

C32: Asume con responsabilidad sus compromisos individuales en el proceso de formación e interactúa de manera honesta, madura y respetuosa con las personas que comparten y apoyan ese proceso.

### CONTENIDOS

#### **I. EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS (1,5 SEMANAS) ¿Qué son los números complejos? ¿Cómo se pueden usar para encontrar las raíces de un polinomio?**

I.1. Orígenes, definición y representaciones (geométrica, binomial y polar) de los números complejos.

I.2. Aritmética de números complejos: suma, producto, potencias y raíces.

I.3. Propiedades de los números complejos.

1.4. Ecuaciones polinómicas y Teorema Fundamental del Álgebra.

**2.  $R^n$  COMO ESPACIO VECTORIAL EUCLIDIANO (2 SEMANAS) ¿Cómo operar, representar y visualizar vectores en el plano o en el espacio? ¿Cómo pueden extenderse estas propiedades a vectores n-dimensionales?**

2.1. Vectores en el espacio bidimensional  $R^2$  y el espacio tridimensional  $R^3$ . Representación geométrica y algebraica (coordenadas).

2.2. Álgebra de vectores en el espacio n-dimensional  $R^n$ : suma de vectores, producto de un vector por un escalar. Propiedades.

2.3. Producto escalar de vectores, producto vectorial, producto mixto, proyecciones, ángulos, normas, distancias, vectores ortogonales y paralelos. Propiedades del producto escalar, producto vectorial y producto mixto.

2.4. Rectas y planos en el espacio tridimensional.

**3. MATRICES (2 SEMANAS) ¿Cómo se operan y cuáles son las propiedades fundamentales de las matrices? ¿Cómo pueden usarse en problemas de aplicación?**

3.1. Álgebra de matrices: suma, producto por escalar y producto de matrices.

3.2. Operaciones elementales entre filas. Matrices elementales. Matrices equivalentes por filas. Matrices escalonadas reducidas por filas.

3.3. Matrices invertibles. Método de eliminación de Gauss para encontrar la inversa (si existe) de una matriz cuadrada.

3.4. Problemas de aplicación usando algunas herramientas computacionales.

**4. DETERMINANTES (1,5 SEMANAS) ¿Qué es el determinante de una matriz? ¿Cómo se calcula?**

4.1. Definición. Fórmulas de expansión para calcular determinantes (método de cofactores).

4.2. Cálculo de determinantes por diagonalización.

4.3. Propiedades: fórmula del producto, determinante de la transpuesta, determinante de la matriz inversa. Fórmula de la adjunta para hallar la matriz inversa.

**5. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES (2 SEMANAS) ¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales y cómo se resuelven? ¿Qué métodos se pueden usar para resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales?**

5.1. Sistemas de ecuaciones lineales: definición y ejemplos de ecuaciones lineales, definición y ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales, representación matricial.

5.2. Método de eliminación de Gauss para hallar la solución general de un sistema de ecuaciones lineales.

5.3. Método de la inversa y Regla de Cramer.

5.4. Condiciones de existencia y unicidad de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos.

5.5. Problemas de aplicación de los sistemas de ecuaciones lineales, usando herramientas computacionales.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos y ciudadanas. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la

apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica *Introducción al álgebra Lineal* se emplean diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje como:

- Estudio **en casa**, que implica la indagación previa sobre los conceptos abordados en el desarrollo de la actividad académica, la redacción de reportes escritos y la solución de ejercicios.
- **Clase magistral con énfasis en resolución de ejercicios y problemas contextualizados en ingeniería** con apoyo de herramientas computacionales (GeoGebra, Calculadora de matrices, MATLAB, Excel, Python, SageMath, WolframAlpha, etc.)
- **Aprendizaje orientado por proyectos en grupos colaborativos**, que involucran el estudio de una situación particular en el área de su programa de estudios, el planteamiento de los modelos matemáticos y la aplicación de los procedimientos para hallar una solución matemática, así como la interpretación de la solución en el contexto del problema inicial. Estos proyectos implican el uso de herramientas de programación como MATLAB o Python. Estas estrategias que implican tanto horas de acompañamiento por parte del profesor como de horas de trabajo independiente por parte del y la estudiante, tal como se indica a continuación:

**Acompañamiento por parte del profesor:**

- Revisión de conocimientos previos de los estudiantes, por medio de cuestionarios en Moodle, realimentación de preinformes, interrogatorios al inicio de las sesiones de clase, entre otros.
- Despertar en el estudiante la curiosidad por la investigación con biografías de personas que hicieron aportaciones a las matemáticas, el origen y evolución de los conceptos que se estudian en el curso o problemas hipotéticos con el fin de acrecentar el sentido y la actitud crítica del estudiante.
- Proyectos individuales o en grupo, donde se deberán resolver problemas contextualizados en el ámbito de la ingeniería, promoviendo el uso de herramientas computacionales.
- Discutir en grupos para intercambiar ideas argumentadas, así como construir y analizar conceptos y definiciones.
- Desarrollar actividades donde los estudiantes apliquen e integren los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera, resolviendo problemas que:
  - ✓ Fomenten la integración de los contenidos para el análisis y resolución de problemas, mediante la aplicación de conceptos de álgebra lineal en situaciones cotidianas.
  - ✓ Fortalezcan la comprensión de conceptos que serán utilizados en actividades académicas posteriores.
  - ✓ Propicien que los estudiantes modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios del álgebra lineal.

**Trabajo independiente del estudiante:**

- Uso de herramientas computacionales y software graficador que le permitan al estudiante tener las dos perspectivas de los objetos geométricos: su vista gráfica y su representación algebraica, para establecer propiedades de los objetos y relaciones entre ellos, promoviendo la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, la elaboración de gráficas y la interpretación de resultados.
- Resolución de ejercicios en cuestionarios de Moodle.
- Desarrollo colaborativo e individual de proyectos.

- Lectura de biografías de personas que hicieron aportaciones a las matemáticas, el origen y evolución de los conceptos que se estudian en el curso o problemas hipotéticos con el fin de acrecentar el sentido y la actitud crítica del estudiante.
- Lecturas previas de los conceptos a abordar y redacción de preinformes.
- Preparación de actividades de evaluación.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el conjunto de los de números reales.</li> <li>• Aplicar operaciones algebraicas en la solución de ejercicios.</li> <li>• Graficar ecuaciones.</li> </ul>	<p><b>Examen diagnóstico formulado por la Escuela de Matemáticas (preferiblemente a través del Aula Virtual).</b></p> <p>Corresponde un cuestionario de preguntas de selección múltiple, verdadero/falso, completar, relacionar columnas, entre otras; con el propósito de evaluar los presaberes en: aritmética de los números reales, manipulación de expresiones algebraicas como factorización y productos notables, así como la capacidad de resolver y graficar ecuaciones lineales y de segundo grado, y realizar operaciones básicas con números complejos. Este examen se realizará en la primera semana de clases, preferiblemente a través del aula virtual y durante las horas de TI.</p>	0%
C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el cuerpo de los números complejos como una ampliación del cuerpo de los números reales.</li> <li>• Explicar el Teorema Fundamental del Álgebra y usarlo para resolver ecuaciones polinómicas.</li> <li>• Identificar la noción de vectores en el plano y en el espacio, como entes matemáticos abstractos definidos por sus atributos (magnitud, dirección y sentido).</li> <li>• Resolver con propiedad operaciones relacionadas con el álgebra vectorial (suma, producto por un real, producto escalar y producto vectorial) e interpreta las operaciones y resultados geoméricamente.</li> <li>• Interpretar geoméricamente la solución de un problema cuando está definido en R2 y R3.</li> </ul>	<p>Proyectos grupales o individuales, reportes escritos, preinformes, participación en clase, valoración del cumplimiento y desempeño en tareas y deberes asignados usando rúbricas de autoevaluación y coevaluación.</p> <p><b>Pruebas escritas formuladas por el profesor, cuestionarios en Aula Virtual.</b></p> <p>Son una herramienta de evaluación que permite al y la estudiante demostrar sus habilidades, conocimientos, destrezas, actitudes y nivel de</p>	25%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar operaciones matriciales.</li> <li>• Utilizar y aplicar las propiedades de las operaciones con matrices.</li> <li>• Resolver problemas de ingeniería de manera eficiente y efectiva mediante operaciones del álgebra matricial.</li> <li>• Calcular determinantes utilizando el método de cofactores,</li> <li>• triangulación (eliminación de Gauss) y propiedades de los mismos.</li> <li>• Utilizar los determinantes para probar la existencia de la inversa de una matriz y hallarla caso que exista.</li> <li>• Plantear un sistema de ecuaciones lineales que permite resolver un problema dado contextualizado en ingeniería.</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones por alguno de los métodos estudiados.</li> <li>• Analizar críticamente las respuestas obtenidas algebraicamente contrastándolas con el contexto del problema.</li> <li>• Demostrar propiedades básicas y mostrar contraejemplos para proposiciones falsas sobre números complejos, vectores, matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Utilizar los determinantes para evaluar la existencia y unicidad de las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales y hallar la solución caso que exista.</li> <li>• Utilizar correctamente la nomenclatura y terminología del álgebra lineal para describir, modelizar y argumentar con propiedad, de manera clara y rigurosa, propiedades, problemas y soluciones.</li> <li>• Realizar y finalizar las actividades programadas en el tiempo fijado y con los recursos establecidos para la entrega.</li> <li>• Evaluar su propio aprendizaje por medio de mecanismos de autoevaluación (rúbricas, listas de cotejo, preguntas orientadoras, etc.).</li> <li>• Participar colaborativamente en los proyectos grupales enfocados en aplicaciones propias de las ciencias e ingeniería.</li> <li>• Participar activamente en las discusiones de clase.</li> <li>• Consultar y seleccionar de forma autónoma información apropiada para comprender una situación problemática o un tema específico.</li> <li>• Analizar y sintetizar información utilizando estrategias adecuadas de aprendizaje.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas propuestos.</li> </ul>	<p>logros en un tema determinado. Este tipo de evaluación puede incluir preguntas de selección múltiple, falso o verdadero y respuesta corta, pero destacan las preguntas tipo ensayo. En este tipo de pregunta, se le solicita al y la estudiante que resuelva un problema, presentando el planteamiento, la solución y el análisis de resultados para responder al problema, acompañados de justificaciones claras y rigurosas. También se pueden incluir preguntas en las que el estudiante deba mostrar sus conocimientos mediante la redacción de demostraciones de propiedades básicas del álgebra lineal. Esta evaluación representa una oportunidad para que el y la estudiante reciba retroalimentación específica sobre sus fortalezas y debilidades, lo que le permitirá rectificar las deficiencias y aprovechar las fortalezas identificadas.</p>	50%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el cuerpo de los números complejos como una ampliación del cuerpo de los números reales.</li> </ul>	<p><b>Examen intermedio formulado por la Escuela de Matemáticas (preferiblemente a través del Aula Virtual).</b></p>	

<p>C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el Teorema Fundamental del Álgebra y usarlo para resolver ecuaciones polinómicas.</li> <li>• Identificar la noción de vectores en el plano y en el espacio, como entes matemáticos abstractos definidos por sus atributos (magnitud, dirección y sentido).</li> <li>• Resolver con propiedad operaciones relacionadas con el álgebra vectorial (suma, producto por un real, producto escalar y producto vectorial) e interpreta las operaciones y resultados geoméricamente.</li> <li>• Interpretar geoméricamente la solución de un problema cuando está definido en R2 y R3.</li> <li>• Ejecutar operaciones matriciales.</li> <li>• Utilizar y aplicar las propiedades de las operaciones con matrices.</li> <li>• Resolver problemas de ingeniería de manera eficiente y efectiva mediante operaciones del álgebra matricial.</li> <li>• Calcular determinantes utilizando el método de cofactores,</li> <li>• triangulación (eliminación de Gauss) y propiedades de los mismos.</li> <li>• Utilizar los determinantes para probar la existencia de la inversa de una matriz y hallarla caso que exista.</li> <li>• Plantear un sistema de ecuaciones lineales que permite resolver un problema dado contextualizado en ingeniería.</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones por alguno de los métodos estudiados.</li> <li>• Analizar críticamente las respuestas obtenidas algebraicamente contrastándolas con el contexto del problema.</li> <li>• Demostrar propiedades básicas y mostrar contraejemplos para proposiciones falsas sobre números complejos, vectores, matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Utilizar los determinantes para evaluar la existencia y unicidad de las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales y hallar la solución caso que exista.</li> <li>• Utilizar correctamente la nomenclatura y terminología del álgebra lineal para describir, modelizar y argumentar con propiedad, de manera clara y rigurosa, propiedades, problemas y soluciones.</li> <li>• Realizar y finalizar las actividades programadas en el tiempo fijado y con los recursos establecidos para la entrega.</li> </ul>	<p>Es una evaluación que consta de preguntas de selección múltiple, verdadero/falso, completar, relacionar columnas, entre otras; diseñado para evaluar los conocimientos del y la estudiante en números complejos, operaciones y propiedades de las matrices, calculo y propiedades de los determinantes, solución y condiciones para la existencia de soluciones en sistemas de ecuaciones lineales, así como la comprensión de R2 y R3 como espacio euclidiano. Se propone realizar el examen, a través del aula virtual, transcurridos los <math>\frac{3}{4}</math> del tiempo del curso.</p> <p><b>Examen final formulado por la Escuela de Matemáticas.</b> Es una evaluación que consiste en problemas tipo ensayo, en los que se espera que el y la estudiante muestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso en la resolución de problemas contextualizados en ingeniería. Además, se espera que los estudiantes utilicen herramientas computacionales para resolver los problemas. De esta manera, se evaluará la comprensión y habilidad del estudiante para aplicar los conocimientos teóricos a situaciones prácticas y concretas.</p>	<p>10%</p> <p>15%</p>
---	--	--	-----------------------

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- APOSTOL, T. Calculus. Volumen II. Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades (2da ed.). Editorial Reverté. 1990
- AXLER, S. Linear Algebra Done Right (3rd ed.). Springer. 2015.
- ESPINOZA, Ramos, E. Álgebra lineal para estudiantes de ciencias e ingenierías (2da ed.). 2006
- GROSSMAN, S., & FLORES Godoy, J. J. Álgebra lineal (8a ed.). McGraw-Hill. 2019.
- HERSTEIN, I.N. Álgebra Lineal y teoría de Matrices. Grupo Editorial Iberoamericana. 1989
- HOFFMAN, K., & KUNZE, R. Álgebra Lineal (1ra ed.). Prentice Hall Hispanoamericana. 1973
- ISAACS, R., & SABOGAL, S. Aproximación al álgebra lineal: un enfoque geométrico. Ediciones UIS. 2003
- STRANG, G. Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. Fondo Educativo Interamericano. 2007

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
 Ingeniería de la Construcción

**Nombre de la Actividad Académica**  
**Cálculo de funciones en una variable**

<b>Código</b>	<b>Número de Créditos: 4</b>
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>	<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>	
<b>HTI: 6</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 2</b>

**JUSTIFICACIÓN**

El cálculo es una herramienta básica en la formación del y la profesional en ingeniería, no sólo por la precisión que aporta en la descripción de los problemas y de las soluciones, su conceptualización y aplicación, sino porque se convierte en vehículo para el desarrollo de competencias de comunicación, de interpretación, de análisis, de síntesis, así como en la capacidad crítica reflexiva, sin las cuales un o una profesional difícilmente se enfrenta a la solución de los problemas de la vida real y los propios de su profesión.

El objeto del cálculo es definir estructuras y construir teorías acerca de ellas. Esas teorías pueden ser independientes de la realidad empírica del mundo, pero por lo general están inspiradas en ella. El cálculo de funciones de una variable mediante la noción de límite maneja el concepto de derivada y de la integral como el proceso inverso de la derivación, ambos, fundamentos del curso y que básicamente pretende reemplazar mediante un modelo lineal, el modelo no lineal que una función describe sobre determinado fenómeno. Del estudio de la derivada y de la integral se desprende una gran cantidad de resultados que enriquecen el conocimiento y las soluciones de una variedad muy amplia de problemas que las convierten en un instrumento poderoso en la intención de solucionar problemas.

El concepto de integral es fundamental para resolver problemas tales como el cálculo de áreas, el cálculo de volúmenes, el cálculo de masas, entre otros. El concepto de integral es esencial para la solución de ecuaciones diferenciales las cuales son usadas para modelar fenómenos de la naturaleza. Este plan de actividad académica contribuye al perfil de egreso en el fortalecimiento de competencias matemáticas y en la capacidad de modelizar el mundo real y formular soluciones a problemas en el contexto de ingeniería, por tanto, aportan a la comprensión del tópico generativo de **¿Cómo resolver problemas de cálculo de magnitudes en una sola dimensión?**

**PROPÓSITO**

Incentivar al y la estudiante por el estudio del cálculo, concretamente en el cálculo de funciones en una sola variable, mediante la modelización de fenómenos de su cotidianidad. En el curso se desarrollan, básicamente y partir de funciones de variable real, los conceptos de límite, continuidad, derivada, integrales y sus aplicaciones. Estos conceptos son aplicados a las funciones matemáticas que describen ciertos fenómenos físicos.

**COMPETENCIAS**

- C33: Modela mediante una función magnitudes físicas, químicas, económicas; definiendo con claridad el dominio y recorrido de las magnitudes consideradas, considerando solo la relación entre dos magnitudes reales.
- C34: Representa gráficamente funciones para analizar su comportamiento con respecto a la variable independiente y apoyar la toma de decisiones.

- C35: Analiza las principales características de una función usando el concepto de límites y continuidad para identificar el comportamiento del sistema modelado con respecto a la variable independiente.
- C36: Interpreta la derivada de una función como una razón de cambio.
- C37: Identifica los intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función mediante la aplicación del concepto de derivada.
- C38: Determina los puntos críticos de un problema de optimización mediante la aplicación de la derivada de la función.
- C39: Resuelve problemas en el contexto de ingeniería modelados mediante funciones de una variable.
- C40: Establece la relación entre el área bajo la gráfica de una función y la integral definida de la función.
- C41: Resuelve integrales indefinidas mediante la aplicación de las técnicas de integración o de aproximación.
- C42: Resuelve problemas de ingeniería relacionados con el cálculo de áreas, volumen de sólidos de revolución, masa y centros de masa, mediante la aplicación de la integral definida.
- C43: Busca, identifica y utiliza conocimientos de manera autónoma en el desarrollo de sus tareas, reconociendo las fuentes utilizadas.
- C44: Desarrolla las actividades académicas de manera honesta y responsable.
- C45: Comunica las ideas y soluciones a problemas, de manera oral y escrita utilizando el lenguaje especializado.
- C46: Aporta constructivamente a la solución de problemas mediante el trabajo colaborativo.

## CONTENIDOS

### **1. FUNCIONES DE VARIABLE REAL (2 SEMANAS) - ¿Cómo modelar y representar magnitudes?**

- 1.1. Los números reales como campo ordenado, Axioma del extremo superior, Desigualdades, Valor absoluto.
- 1.2. Conceptos básicos de función: definición, dominio, recorrido, gráfica.
- 1.3. Operaciones con funciones: suma, resta, multiplicación, división, composición de funciones, transformación de funciones.
- 1.4. Funciones monótonas y acotadas.
- 1.5. Función inversa: definición, interpretación y cálculo de inversas.
- 1.6. Funciones trigonométricas y sus inversas.

### **2. LÍMITES Y CONTINUIDAD (2 SEMANAS) – ¿Cómo representar y estimar tendencias?**

- 2.1. El concepto intuitivo de límite.
- 2.2. Definición de límite.
- 2.3. Propiedades de los límites.
- 2.4. Teoremas sobre límites.
- 2.5. Continuidad de funciones.
- 2.6. Asíntotas.

### **3. DERIVADAS (3 SEMANAS) - ¿Cómo representar los cambios instantáneos de magnitudes?**

- 3.1. Definición de derivada.
- 3.2. Razón de cambio y derivada.
- 3.3. Teoremas sobre derivadas.
- 3.4. Regla de la cadena.
- 3.5. Derivación implícita.
- 3.6. Derivadas de funciones inversas.
- 3.7. Derivadas de orden superior.
- 3.8. Derivadas de funciones trigonométricas y sus inversas.

#### **4. APLICACIONES DE LA DERIVADA (2 SEMANAS) - ¿Cómo calcular los cambios instantáneos de magnitudes?**

- 4.1. Incrementos, diferenciales y aproximaciones.
- 4.2. Definición de máximos y mínimos relativos y absolutos.
- 4.3. Teorema del valor medio.
- 4.4. Trazado de curvas: signo de la primera derivada, funciones creciente y decreciente, concavidad y puntos de inflexión.
- 4.5. Problemas de máximos y mínimos.
- 4.6. Formas indeterminadas básicas.
- 4.7. Regla de L'Hopital.

#### **5. INTEGRAL DEFINIDA (2 SEMANAS) - ¿Cómo calcular la acumulación de magnitudes?**

- 5.1. El problema del área. Integral definida. Existencia.
- 5.2. Criterios de integración.
- 5.3. Linealidad y aditividad respecto a un intervalo de integración.
- 5.4. Existencia, acotación y comparación.
- 5.5. Primitivas y la integral como proceso inverso de la derivada.
- 5.6. Los teoremas fundamentales del cálculo.
- 5.7. Teorema del valor medio para integrales y aplicaciones.
- 5.8. Integración de las funciones exponenciales y logarítmicas.

#### **6. INTEGRAL INDEFINIDA Y TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN (3 SEMANAS) - ¿Cómo calcular integrales?**

- 6.1. Integral indefinida. Definición.
- 6.2. Técnicas básicas de integración
- 6.3. Integración numérica.

#### **7. APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA (2 SEMANAS) - ¿Cómo calcular magnitudes mediante sumas sucesivas?**

- 7.1. Aplicaciones en la física y en ecuaciones diferenciales (movimiento rectilíneo, variables separables con condiciones iniciales).
- 7.2. Definición y gráfica.
- 7.3. Área, volúmenes e integrales.

#### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos y ciudadanas. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica de *Cálculo de Funciones en Una Variable* se emplean diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje como:

- **Estudio en casa**, que implica la indagación previa sobre los conceptos abordados en el desarrollo de la actividad académica, la redacción de reportes escritos y la solución de ejercicios.

• **Estudio de Caso:** Los estudiantes aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, esto les permite construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. El caso permite realizar enlaces entre la teoría y la realidad. Es importante asegurar que el estudiante cuenta con una buena base teórica que le permita trabajar con el caso y transferir sus conocimientos a otra situación real.

• **Clase magistral con énfasis en resolución de ejercicios y problemas contextualizados en ingeniería** con apoyo de herramientas computacionales (GeoGebra, Calculadora de matrices, MATLAB, Excel, Python, SageMath, WolframAlpha, etc.)

• **Aprendizaje orientado por proyectos en grupos colaborativos**, que involucren el estudio de una situación particular en el área de su programa de estudios, el planteamiento de los modelos matemáticos y la aplicación de los procedimientos para hallar una solución matemática, así como la interpretación de la solución en el contexto del problema inicial. Estos proyectos involucren el uso de herramientas de programación como MATLAB o Python. Estas estrategias implican tanto horas de acompañamiento por parte del profesor como horas de trabajo independiente por parte del y la estudiante, que involucren:

**Acompañamiento por parte del profesor:**

- Clase magistral con resolución de ejercicios y modelación de problemas.
- Desarrollo de talleres en grupo.
- Uso de herramientas computacionales para la simulación de soluciones.
- Estudio de casos aplicados a la ingeniería.
- Resolución de problemas que cumplan con los siguientes objetivos:
  - ✓ Fomentar la integración de los contenidos para el análisis y resolución de problemas, mediante la aplicación de conceptos de cálculo de funciones en una sola variable en situaciones cotidianas.
  - ✓ Reforzar la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
  - ✓ Propiciar que los estudiantes modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos básicos del cálculo de funciones en una sola variable.

**Trabajo independiente del estudiante:**

- Lectura y comprensión previa de la temática a abordar durante el desarrollo de la clase.
- Uso de herramientas computacionales y software de simulación que le permitan al y la estudiante fortalecer la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, la elaboración de gráficas y la interpretación de resultados.
- Resolución de problemas y talleres de ejercitación de forma individual y grupal.
- Preparación de evaluaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa gráficamente funciones básicas a partir de su representación matemática.</li> <li>• Describe el comportamiento de un sistema modelado de una función con respecto a la variable independiente.</li> <li>• Calcula la derivada de funciones básicas.</li> <li>• Identifica los intervalos de crecimiento y decrecimiento de una función.</li> <li>• Calcula mínimos y máximos de una función.</li> <li>• Analiza e interpreta soluciones en un contexto específico.</li> <li>• Establece la relación entre el área bajo la gráfica de una función y la integral definida de la función.</li> <li>• Aplica diferentes técnicas de integración o de aproximación para resolver integrales indefinidas.</li> <li>• Describe la operación de integración como la operación inversa de la derivada aplicada en fenómenos físicos.</li> <li>• Identifica las condiciones bajo las cuales existe y se puede calcular la integral definida de una función.</li> <li>• Identifica información de calidad.</li> <li>• Entrega las actividades de acuerdo con lo solicitado.</li> <li>• Se expresa de manera asertiva y clara.</li> <li>• Desarrolla de manera eficiente el trabajo en colaboración.</li> </ul>	Talleres, Simulaciones y Resolución de Problemas desarrollados en el Aula o de Trabajo Independiente. Incluye el seguimiento de procesos de autoevaluación y la participación en clase.	30%
		Pruebas cognitivas formuladas por el profesor.	35%
		Examen intermedio formulado por la Escuela de Matemáticas.	15%
		Examen Final formulado por la Escuela de Matemáticas.	20%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- LARSON, H. Cálculo con geometría Analítica. México: McGraw Hill. 2006
- LEITHOLD, L. El Cálculo con Geometría Analítica (5° ed.). México: Editorial Harla. 1987.
- PURCELL, E., & Varberg, D. Cálculo (9a. ed.). México: Prentice-Hall. 2007
- SPIVAK, M. Cálculo Infinitesimal. Bogotá: Editorial Reverté. 1992
- STEIN, S., & Barcellos, A. Cálculo y Geometría Analítica (Vol. 1). Bogotá: McGraw-Hill. 1994
- STEWART, J. Cálculo de una variable. México: Cengage Learning. 2018
- SWOKOVSKI, E. Cálculo con Geometría Analítica. México: Grupo Editorial Iberoamericana. 1989
- THOMAS, F. Cálculo (Vol. 1). México: Pearson educación. 2005-2006

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Introducción a la Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Desde inicio de carrera, el estudiante de ingeniería de la construcción, debe tener un amplio panorama de la estructura de organización del programa académico y una apropiación de los principios, materiales y procesos que han acompañado la evolución de la construcción a lo largo de la historia, de igual forma la actividad académica le ayudará a tener una idea preliminar de las formas de organización industrial, gubernamental y empresarial del sector constructivo y conocerá ejemplos a seguir de líderes mundiales, empresas, instituciones y organizaciones que se han destacado por sus aportes a nivel científico, social, académico y de ingeniería.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Presentar al estudiante de Ingeniería de la Construcción una visión general de la carrera, los actores, materiales y procesos que intervienen en el ciclo de vida de un proyecto de ingeniería, los diferentes campos de acción para un profesional en el área y las organizaciones a nivel gubernamental y no gubernamental que gestionan proyectos, regulan el sector y promueven su desarrollo.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C47: Describe la evolución, los principios y su impacto en el medio ambiente, en la construcción de obras, a través del conocimiento de los conceptos técnicos, legales, sociales, económicos y ambientales que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción dentro del marco normativo vigente.</p>			
<p>Competencia procedimental:  C48: Identifica las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción, determinando los actores y los recursos requeridos para el desarrollo eficiente de una edificación y una obra de infraestructura.</p>			
<p>Competencias actitudinales:  C49: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en el aula como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional.  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto Educativo del Programa (Misión, Visión, Objeto de conocimiento, perfil de ingreso y de egreso, estructura curricular).</li> <li>2. Pasado, presente y futuro de la construcción en el mundo.</li> <li>3. Grandes obras de la ingeniería en el planeta.</li> <li>4. Visionarios emprendedores de la industria de la construcción.</li> <li>5. Campos de acción de las obras de ingeniería</li> <li>6. Etapas en el ciclo de vida de un proyecto de construcción de una obra de ingeniería</li> <li>7. Generalidades de los sistemas constructivos convencionales.</li> </ol>			

8. Roles y responsabilidades de los participantes en un proyecto de construcción.
9. Interdisciplinariedad y multidisciplinariedad de profesionales, tecnólogos y técnicos participantes en un proyecto de construcción.
10. Maquinaria, equipos y elementos que intervienen en una construcción
11. Autoridades y asociaciones de regulación de la industria de la construcción en la región, el país y el mundo.
12. Introducción a la aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación y herramientas tecnológicas en los proyectos de construcción.
13. Generalidades de los Impactos causados por la construcción de obras.
14. Nomenclaturas y definiciones en la construcción.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje colaborativo. En esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno local, Debates y Juego de roles

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C47	Explica la evolución y los principios en la construcción de obras y su impacto en el desarrollo urbanístico y de infraestructura en las regiones.	Examen de conocimiento	2 cada uno de (20%)
C48	Describe las actividades e impactos asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción y muestra los impactos causados por el desarrollo de las construcciones en el consumo de recursos y generación de residuos y las consecuencias sobre la humanidad.	Debates de videos temáticos	1 de (20%)
		Juego de rol	1 de (10%)
		Informe técnico de salida de campo	1 de cada uno de (20%)
C49	Respeto la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase.	Coevaluación de los integrantes del grupo de clase.	5%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente.

### BIBLIOGRAFÍA

- CÁMARA M., A. Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII. España: CEEH. 2005.
- FAZIO, M., Moffett, M. & WODEHOUSE, L. Buildings Across Time: An Introduction to World Architecture. Third Edition. McGraw-Hill Higher Education. 2008.
- FERRI CORTÉS, Jaime. Fundamentos de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2013.

- FERRI CORTÉS, Jaime. Principios de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2010.
- GORSE, C., Johnston, D. & PRITCHARD, M. A Dictionary of Construction, Surveying & Civil Engineering. Oxford University Press. 2012.
- GUTIÉRREZ, R. Arquitectura y urbanismo en Iberoamérica. 3a ed. Cátedra. 2006
- HAMEY, L.A., HAMEY, J.A. Los ingenieros romanos. Madrid: Ediciones Akal S.A. 2002.
- NUNNALLY, S. W. Construction Methods and Management, 8th ed. Prentice Hall: Pearson. 2010.
- SOLMINIHAC, Hernán. Procesos y técnicas de construcción, Alfaomega, 2018
- Torres S., J. & Salazar H., L.A. Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia 2002.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Cátedra UIS</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 1</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 1</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La UIS, en ejercicio del Proyecto Institucional, requiere de un espacio académico en el cual aborde, de un lado, los referentes de identidad institucional, organizacional y normativa, y por el otro, la apropiación y profundización en las competencias ciudadanas, como parte de la formación integral, ética, con sentido político e innovador, de los estudiantes de primer nivel de los programas de pregrado presencial, en la búsqueda de una sociedad democrática, participativa, deliberativa y pluralista, con justicia y equidad social, comprometida con la preservación del medio ambiente y el buen vivir.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Ofrecer un espacio de análisis, comprensión y apropiación dialógica del modelo de ciudadanía creado y asumido por la sociedad colombiana, en articulación con la identidad y el Proyecto Institucional de la Universidad (PI), con un enfoque retrospectivo (de dónde venimos) y prospectivo (hacia dónde vamos), que les permita a los estudiantes de primer nivel identificarse como herederos de un patrimonio educativo y cultural que reciben, y recrearán durante el proceso de formación y en el ejercicio de la futura profesión.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C51: Reconoce los valores, principios, deberes y derechos, que tiene como ciudadano colombiano y universitario, contenidos en legislación colombiana, la normatividad institucional y la estructura y funcionamiento del Estado y de la Universidad, como garantía para el ejercicio de la ciudadanía.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C52: Demuestra el conocimiento institucional, describiendo la evolución y proyección de la Universidad, su reconocimiento nacional e internacional, su estructura organizacional y los mecanismos de participación democrática para la toma de decisiones, como referentes para el desarrollo de su ciudadanía universitaria.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>Componente I: Sociedad nacional, Estado y Constitución</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Colombia: una sociedad nacional en construcción</li> <li>b. Modelo político y jurídico del Estado colombiano</li> <li>c. Estructura organizacional y normativa del Estado colombiano</li> </ol>			

- Componente 2: Ciudadanía y civilidad colombiana
- Valores y principios fundantes de la ciudadanía
  - Asunción de la ciudadanía: los derechos y los deberes.
  - Referentes de identidad colombiana.
- Componente 3: La UIS
- Los entornos de la Universidad. Identidad regional y local.
  - Origen y configuración institucional. Origen y pilares institucionales. Estructura y funcionamiento.
  - Proyecto Institucional (PI)
- Componente 4: Identidad UIS y ciudadanía universitaria
- Referentes institucionales de identidad. Valores y principios. Referentes y espacios. La UIS en el mundo y el mundo en la UIS.
  - Ejercicio de la ciudadanía universitaria: participación.
  - Ejercicio de la ciudadanía universitaria: historia, retos y prospectiva

#### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, debates, conversatorios, elaboración de textos.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C51	Enuncia los valores, principios, deberes y derechos de ciudadanía diseñados en la Constitución Política y las normas institucionales.	Prueba de conocimiento tipo Saber PRO	2 cada uno de 25%
C52	Reconoce los entornos locales y regionales, las estructuras funcionales, los mecanismos de participación y el reconocimiento de la institución.	Trabajos escritos en relación con las conferencias, paneles y/o conversatorios	2 cada uno del 10%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	2 cada una del 10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas)	Compromisos entregados satisfactoriamente	10%

- Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente,

La calificación final se registrará en forma cualitativa y se enunciará como: Aprobada (mayor o igual a 3.0) o No aprobada (Menor de 2,9), Además el estudiante, para recibir la calificación aprobada, debe demostrar la asistencia mayor o igual al 80% de la actividad académica.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de Colombia.
- Estatuto General de la Universidad.
- Proyecto Institucional - UIS.

- ACEVEDO TARAZONA, A. La experiencia histórica del cogobierno en la Universidad Industrial de Santander. Universidad Industrial de Santander. 2016.
- Historia de un acontecimiento. Utopía y revolución en la universidad colombiana. Universidad Industrial de Santander. 1968
- MARTÍNEZ CÁRNICA, ARMANDO. Historia de la Universidad Industrial de Santander.
- Informe de Autoevaluación Institucional. Universidad Industrial de Santander. 2004.
- LEÓN GUARÍN, L; DÍAZ OSORIO, A. Historia de una universidad del medio siglo. Universidad Industrial de Santander. 2008.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Materiales de Construcción I</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 1</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El estudiante de ingeniería de la construcción, debe conocer las características de los materiales provenientes de la tierra, origen vegetal, origen pétreo, conglomerantes y aglomerantes, utilizados por el ser humano en los diferentes procesos constructivos. Comprendiendo su origen, la transformación y los usos. De igual debe describir a través de una caracterización las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales, reconociendo sus ventajas y desventajas, sus formas de exploración y extracción y los medios para su transporte.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Entender a nivel técnico el ciclo de vida de los diferentes materiales utilizados en los procesos constructivos ya sea a nivel individual o integrado con otros materiales, logrando que el estudiante pueda comprender la importancia en la selección y clasificación de cada material como elemento fundamental en la calidad de una obra.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C54: Clasifica los materiales provenientes de la tierra, origen vegetal, origen pétreo, conglomerantes y aglomerantes, utilizados en diferentes tipos de obras civiles, analizando su origen y relación con los recursos naturales, así como los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida</p> <p>Competencia procedimental:  C55: Identifica la utilidad de estos materiales en una obra de construcción de acuerdo con sus características físicas, mecánicas y químicas y sus condiciones de calidad.</p> <p>Competencias actitudinales:  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>1. Introducción a los materiales de construcción  2. Caracterización de materiales de suelos y tierras utilizados en proyectos de construcción.  3. Caracterización de materiales de origen vegetal:  -Maderas  -Guadua  -Fibras naturales.</p>			

4. Caracterización de materiales de origen pétreo:

- Rocas
- Gravas
- Mármoles
- Calizas
- Arcillas.

5. Caracterización de materiales conglomerantes:

- Yeso
- Cal
- Cemento.

6. Caracterización de materiales aglomerantes:

- Morteros
- Concretos.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en investigación, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor y los estudiantes, con la comprobación científica de las características de materiales obtenidas por los instrumentos en los laboratorios y su comparación con la teoría existente.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno de la provincia Comunera y/o Guanentá y Prácticas de laboratorios.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C54	Reconoce las propiedades de los materiales de construcción provenientes de la tierra, origen vegetal, origen pétreo, conglomerantes y aglomerantes desde su extracción hasta su uso, evaluando los impactos en estos procesos.	Examen de conocimiento	2 cada uno de 15%
C55	Muestra en forma acertada los usos que tienen los materiales origen vegetal, origen pétreo, conglomerantes y aglomerantes, en las obras de construcción, verificando el cumplimiento de las normas y las especificaciones técnicas para ser utilizados en un proyecto de construcción.	Informes técnicos de prácticas de laboratorio	3 cada uno del 15%
		Informe técnico salida de campo.	1 del 10%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	La coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas.	Participación en el laboratorio	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- AGUILAR PRIETO, Berenice, Cómo construir con adobe: fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo, Trilas, 2008.
- AIS. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 2010
- Hornbostel, C. Materiales para construcción: Tipos, usos y aplicaciones. México D.F.: Editorial Limusa S.A. 2002.
- ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Normas Técnicas Colombianas para la Construcción.
- MARULANDA, Jorge. Materiales de construcción. El Cid Editor, 2018
- REYES L., F.A. & FIGUEROA I., A.S. Uso de desechos plásticos en mezclas asfálticas: síntesis de la investigación colombiana. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. 2008.
- RONDÓN QUINTANA, Hugo. Pavimentos: materiales, construcción y diseño. Ecoe, 2015
- SANDINO, Alejandro. Materiales para estructuras. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- SALCEDO B., M.L. Concreto de alto desempeño en Colombia. Bogotá: Facultad de Artes. Sede Bogotá. Colección "Punto Aparte". 2006.
- SÁNCHEZ, D. Tecnología del concreto y del mortero. Bogotá: Bhandar Editores Ltda. 2001.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Lengua Extranjera II: Inglés</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b> Ser estudiante activo de pregrado. Haber aprobado la actividad académica requisito.	
<b>HIP: 4</b>	<b>HTI: 2</b>		
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>En concordancia con la misión de la Universidad Industrial de Santander y el Modelo Pedagógico Institucional, se consolida la intención de internacionalizar la propuesta curricular, lo que implica necesariamente el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales que habiliten a los miembros de la comunidad para relacionarse e interactuar con sus pares a nivel mundial. Así, se define el plurilingüismo y la multiculturalidad como una oportunidad formativa que contribuye a la consolidación de la visión institucional, desde el componente de formación integral de una comunidad que se construye permanentemente con una actitud de apertura al saber universal, a la colaboración académica internacional y a la ubicación de nuestra identidad nacional en el contexto social y cultural de la aldea global.</p> <p>En consecuencia, la Universidad Industrial de Santander define que, para obtener el grado, los estudiantes de programas de nivel profesional tendrán que alcanzar un nivel superior a B1 en inglés según el Marco Común Europeo de Referencia. Para lograrlo, podrán matricular tres (3) cursos de dos (2) créditos académicos cada uno, ofrecidos por la Universidad, hasta que haya cumplido con el 60% de los créditos académicos definidos en su plan de estudio o validar el nivel de lengua, mediante prueba estandarizada. Una vez el estudiante demuestra que alcanzó el nivel B1, tendrá la oportunidad de realizar un curso que eleve su nivel de competencia a B1+, equivalente a dos (2) créditos académicos, que harán parte del 40% de créditos académicos restantes en su plan de estudio. Al final, el estudiante presentará la prueba de certificación de competencia de nivel B1+, cuyo resultado constituye evidencia de cumplimiento del requisito de egreso.</p> <p>La actividad académica de <b>Lengua Extranjera II: inglés</b> está estructurada según el Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas y permitirá al estudiante disponer de suficientes elementos lingüísticos para expresarse con algunas dudas y circunloquios sobre temas como la familia, aficiones e intereses, trabajo, viajes y hechos de actualidad, así como para describir de manera sencilla situaciones de su pasado, presente o futuro, algunas de carácter impredecibles. Además, podrá explicar los puntos principales de una idea o un problema con razonable precisión y expresar pensamientos sobre temas abstractos o culturales, tales como la música y las películas.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>A través de esta actividad académica se ofrecerá a los estudiantes la oportunidad de expresarse sobre asuntos cotidianos, habituales o no, propios de su especialidad usando estrategias orales y escritas que propicien la interacción y la producción individual en los que hará uso del lenguaje con razonable fluidez. En estos espacios, habrá la oportunidad de trabajar de manera autónoma o colaborativa con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<i>Competencias Cognitivas (saber)</i>			

C58: Comprende y extrae información esencial de pasajes cortos grabados que traten sobre asuntos cotidianos y predecibles y que estén pronunciados con lentitud y claridad.  
 C59: Comprende las principales ideas de un discurso claro y en lengua estándar que trate temas cotidianos relativos al trabajo, la escuela, el tiempo de ocio, incluyendo breves narraciones.  
 C60: Comprende textos breves y sencillos sobre asuntos cotidianos si contienen vocabulario muy frecuente y cotidiano, o relacionado con el trabajo.  
 C61: Lee textos sencillos sobre hechos concretos que tratan sobre temas relacionados con su especialidad con un nivel de comprensión satisfactorio.

*Competencias Procedimentales (saber hacer)*

C62: Plantea y contesta preguntas, e intercambia ideas e información sobre temas cotidianos en situaciones predecibles de la vida diaria.  
 C63: Expresa opiniones personales sobre temas habituales de interés personal o pertinentes en la vida diaria (por ejemplo, familia, aficiones, trabajo, viajes y hechos de actualidad).  
 C64: Cuenta historias o describe algo con la ayuda de una lista sencilla de elementos.  
 C65: Expresa la idea principal que quiere comunicar con una razonable precisión.  
 C66: Escribe textos muy sencillos para dar información sobre asuntos y experiencias personales.  
 C67: Escribe descripciones sencillas y detalladas sobre una serie de temas cotidianos dentro de su especialidad.

*Competencias Actitudinales (saber ser)*

C68: Juzga las diferencias culturales como connaturales a los procesos evolutivos de las diferentes sociedades.  
 C69: Proyecta confianza en su habilidad para aprender.  
 C70: Escucha y respeta las contribuciones de sus pares para opinar sobre ellas.

**CONTENIDOS**

<b>Comunicativos (pragmáticos)</b>	<b>Comunicativos (lingüísticos-gramaticales)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Describir un lugar, objetos y personas.</li> <li>✓ Pedir y dar direcciones.</li> <li>✓ Describir sueños, esperanzas y ambiciones.</li> <li>✓ Hablar sobre el pasado.</li> <li>✓ Describir intenciones futuras.</li> <li>✓ Hacer referencias a experiencias de la vida.</li> <li>✓ Describir acciones en proceso.</li> <li>✓ Expresar sentimientos y actitudes.</li> <li>✓ Hacer y responder a invitaciones.</li> <li>✓ Describir hechos reales o imaginarios.</li> <li>✓ Hacer preguntas sencillas para averiguar sobre un tema.</li> <li>✓ Dar y responder a consejos y sugerencias.</li> <li>✓ Expresar opiniones, acuerdo y desacuerdo sobre temas familiares.</li> </ul>	<p>May, might, first conditional            Present simple            Past simple            should, shouldn't, have to, don't have to, can, can't.            Present continuous"            Present perfect and past simple            going to, 'd like to, want to, will            Present perfect and past simple            Used to            Past continuous"</p>
<b>Comunicativos (lingüísticos-lexicales)</b>	<b>Socioculturales</b>
<p>Time phrases            Descriptive adjectives: places, people, situations            Jobs            Daily routines            Suitable expressions for appropriate situations            Comparative and superlatives adjectives            Clothes            Parts of the body            Verbs phrases about ambitions</p>	<p>Travelling            Celebrations            Special days            Fashion            Holidays            Amazing achievements / Success            The world in the future.            Health</p>

City life Directions Feeling ill	
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	
<p>La metodología abarca el enfoque comunicativo de amplio espectro apoyado con el aprendizaje por tareas y basado en proyectos; armoniza con la mediación tecnológica y fortalece los principios de autonomía y de trabajo cooperativo.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estrategias de Enseñanza</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades de interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor en contextos significativos, orientadas al desarrollo de la habilidad oral comprensiva y productiva.</li> <li>✓ Práctica guiada mediante la realización de actividades previstas en el libro texto o adaptadas de otros textos.</li> <li>✓ Implementación de recursos digitales relacionados con temas de clase.</li> <li>✓ Ejercicios de comprensión de material auténtico y didáctico para el desarrollo de las habilidades de comprensión.</li> <li>✓ Ejercicios de producción de textos orales y escritos de situaciones significativas orientadas al desarrollo de las habilidades productivas del idioma y a la reflexión sobre las creencias y percepciones culturales.</li> <li>✓ Ejercicios de consolidación de vocabulario y estructuras gramaticales para el desarrollo de las habilidades comprensivas y productivas del idioma.</li> <li>✓ Utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa.</li> <li>✓ Realimentación del proceso.</li> <li>✓ Actividades que involucren el uso de la tecnología como medio de enseñanza, comunicación, desarrollo de la creatividad y del aprendizaje autónomo.</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Estrategias de Aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>De producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigirse a un público (discursos en reuniones públicas, conferencias universitarias, sermones, espectáculos, comentarios deportivos, presentaciones de ventas, etc.).</li> <li>✓ Leer en voz alta un texto escrito.</li> <li>✓ Hablar apoyándose en notas, en un texto escrito o en elementos visuales (esquemas, imágenes, gráficos, etc.).</li> <li>✓ Representar un papel ensayado.</li> <li>✓ Hablar espontáneamente.</li> <li>✓ Grabación de su propio registro de voz.</li> <li>✓ Completar formularios.</li> <li>✓ Producir carteles para exponer.</li> <li>✓ Tomar notas para usarlas como referencias futuras.</li> <li>✓ Tomar mensajes al dictado, etc.</li> <li>✓ Escribir de forma creativa e imaginativa;</li> <li>✓ Escribir cartas personales.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>De Comprensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar declaraciones públicas (información, instrucciones, avisos, etc.);</li> <li>✓ Escuchar medios de comunicación (radio, televisión, grabaciones, cine);</li> <li>✓ Escuchar conversaciones por casualidad, etc.</li> <li>✓ Lectura de orientación general, lectura orientada a detectar información específica, lectura de información, lectura de instrucciones, lectura de entretenimiento.</li> </ul> </li> </ul>

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación en el proceso de aprendizaje del inglés se lleva a cabo desde lo cognitivo, procedimental y lo actitudinal.

### Indicadores Cognitivos (saber)

- ✓ Entender descripciones simples de la apariencia física de las personas e identificar características en una foto.
- ✓ Comprender una descripción de un evento o actividad futura siempre que el discurso esté articulado con claridad y con un acento normal.
- ✓ Comprender textos que describen la rutina diaria y responder preguntas sobre el mismo.
- ✓ Pedir y comprender indicaciones detalladas para ir a un lugar.

### Indicadores Procedimentales (saber hacer)

- ✓ Preguntar y responder sobre eventos pasados siempre que sea de su entorno cercano.
- ✓ Pedir y ofrecer consejos básicos y sugerencias utilizando un lenguaje sencillo.
- ✓ Discutir planes y hacer arreglos para reunirse.
- ✓ Describir sus esperanzas, sueños y ambiciones usando diferentes elementos lingüísticos sencillos con flexibilidad para expresar gran parte de lo que quiere.
- ✓ Introducir un tema de conversación con el presente perfecto y proporcionar detalles en el pasado.
- ✓ Expresar intenciones básicas con marcadores de tiempo simples (por ejemplo, 'mañana') para referirse a planes y futuras intenciones
- ✓ Hacer descripciones de eventos pasados, actividades o experiencias personales con un repertorio de fórmulas y estructuras habituales relacionadas con las situaciones más predecibles
- ✓ Escribir oraciones simples sobre lo que ellos y otras personas están haciendo.
- ✓ Escribir oraciones muy cortas y simples usando palabras para describir sus sentimientos.
- ✓ Realizar invitaciones y responder a las que le hacen por medio de un correo o mensaje corto.
- ✓ Escribir una historia corta para comparar su vida pasada con la vida presente.

### Indicadores Actitudinales (saber ser)

- ✓ Explicar brevemente cómo, desde su perspectiva, las diferencias culturales con sus pares son inherentes a los cambios y ajustes de las sociedades.
- ✓ Involucrarse voluntariamente en actividades que le representan un reto.
- ✓ Escuchar activamente las intervenciones de sus compañeros para validar la información o corregirla.
- ✓ Respetar el turno para expresar opiniones de manera organizada.

### **Estrategias de Evaluación:**

Dado que las competencias comunicativas abarcan competencias de comprensión auditiva y lectora y de expresión oral y escrita, la evaluación las examina todas de la siguiente forma:

- **Classwork: 25%**
  - ✓ La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Quizzes: 15%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Virtual: 10%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0

- **Examen 1: 10%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 1.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
  
- **Examen 2: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una SOLA nota total del examen 2.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
  
- **Examen 3: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 3.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- CUNNINGHAM, S. & MOOR, P. Cutting Edge Elementary Third Edition. Longman. Harlow, UK, 2013
- Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas [en línea]. [Strasbourg: Consejo de Europa], 2001. [http://es.wikipedia.org/wiki/Marco\\_com%C3%BAn\\_europeo\\_de\\_referencia\\_para\\_las\\_lenguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_com%C3%BAn_europeo_de_referencia_para_las_lenguas) [Consulta: 20 febrero 2017].
- Global Scale of English. Teachers' tool kit learning objectives. 2018. Recuperado de: <https://www.pearson.com/english/about/gse.html>.
- Soars, J. & Soars, L (2003) New Headway Intermediate Third Edition. Oxford. New York, USA.

Other Language Series available at the Resource Center of the Institute.

#### Listening

- <http://esl.about.com/blgrammar.htm>
- <http://www.npr.org>
- [www.esl-lab.com](http://www.esl-lab.com)
- <http://www.learnoutloud.com/Podcast-Directory/History/Speeches/Yale-University-Podcast/22915>
- [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- <http://home.earthlink.net/~eslstudent/listen/easy.html>

#### Reading

- [www.thesaurus.com](http://www.thesaurus.com)
- <http://www.esl-lounge.com/student/reading/3r1-learn-english-reading.php>
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

**Writing**

- [owl.english.purdue.edu](http://owl.english.purdue.edu)
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

**Pronunciation**

- <http://international.ouc.bc.ca/pronunciation>
- <http://www.fonetiks.org>

**Grammar**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.eslgames.com](http://www.eslgames.com)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm](http://www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.manythings.org](http://www.manythings.org)

**Vocabulary**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.learn-english-today.com/idioms/idioms\\_proverbs.html](http://www.learn-english-today.com/idioms/idioms_proverbs.html)
- [www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures](http://www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures)

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Mecánica</b>			
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La mecánica estudia el movimiento y las fuerzas que actúan sobre los objetos, por lo que aporta a la comprensión del comportamiento de estructuras, el funcionamiento de máquinas y mecanismo, la caracterización de las propiedades de materiales sometidos a fuerzas y cargas, entre otras aplicaciones del ámbito de las ingenierías.</p> <p>La actividad académica de <i>Mecánica</i> aporta significativamente al logro de los propósitos de formación de los programas de ingenierías, ya que proporciona al y la estudiante los conocimientos necesarios para comprender los principios fundamentales de la física y aplicarlos al análisis de situaciones reales de ingeniería, promoviendo la comprensión alrededor del tópico generativo <b>¿Cómo y por qué se mueven las cosas?</b> Además, contribuye al desarrollo de competencias fundamentales para el y la estudiante, como la capacidad de integrar los contenidos para el análisis y resolución de problemas y la habilidad para modelar situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios de la mecánica.</p> <p>En cuanto a los contenidos generales que aborda la actividad académica, se enfoca en el estudio y análisis del movimiento y reposo de los cuerpos, y su evolución en el tiempo, bajo la acción de fuerzas. Se abordan temas relacionados con las propiedades de una partícula y un cuerpo rígido en relación con las fuerzas que actúan sobre ellos, la identificación de si un cuerpo rígido o una partícula se encuentra en reposo o en movimiento, y el desarrollo de un modelo matemático en forma de ecuaciones vectoriales para representar una partícula en reposo en dos o tres dimensiones.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Presentar a los y las estudiantes los principios básicos sobre los cuales se fundamenta la mecánica newtoniana, necesarios para la comprensión de los fenómenos que tendrá que confrontar en el desarrollo de su programa de ingeniería.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>C71: Explica y diferencia las propiedades de la partícula y el cuerpo rígido con base en el concepto de fuerza.  C72: Establece el diagrama de cuerpo libre a partir del modelo de una situación dada siguiendo una convención estándar.  C73: Analiza y determina si el cuerpo rígido o partícula se encuentra en reposo o movimiento.  C74: Modeliza matemáticamente la partícula en condiciones de reposo en dos y tres dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.  C75: Modeliza matemáticamente la partícula en condiciones de movimiento en dos y tres dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.  C76: Comprende los conceptos de energía y trabajo y sus relaciones para el aprovechamiento en diferentes aplicaciones de ingeniería.</p>			

C77: Identifica los diferentes tipos de energía que se presentan en una situación particular dada.  
C78: Modeliza matemáticamente el cuerpo rígido en condiciones de movimiento (cinemática) en dos dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.  
C43: Busca, identifica y utiliza conocimientos de manera autónoma en el desarrollo de sus tareas, reconociendo las fuentes utilizadas.  
C44: Desarrolla las actividades académicas de manera honesta y responsable.  
C45: Comunica las ideas y soluciones a problemas, de manera oral y escrita utilizando el lenguaje especializado.

## CONTENIDOS

### **1. ESTÁTICA DE LA PARTÍCULA (4 SEMANAS) ¿Por qué no se mueve un objeto?**

- 1.1. La mecánica y su relación con las ingenierías.
- 1.2. Concepto de fuerza. Descomposición de una fuerza. Clases de fuerzas: Peso, normal, tensión, fricción, fuerza elástica. Ley de paralelogramo y Transmisibilidad.
- 1.3. Concepto de partícula libre.
- 1.4. Concepto de cuerpo rígido. Diferencia entre partícula y cuerpo rígido. Momento de fuerza.
- 1.5. Leyes de Newton. Equilibrio estático. Equilibrio traslacional. Conceptualización de diagramas de cuerpo libre. Reposo.

### **2. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA (4 SEMANAS). ¿Cómo se mueven los objetos?**

- 2.1. Vector posición. Velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. Concepto de derivada, Derivada de un vector.
- 2.2. Ecuaciones cinemáticas para el movimiento en tres dimensiones con aceleración constante.
- 2.3. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Análisis gráfico. Caso especial: Caída libre.
- 2.4. Movimiento curvilíneo en dos y tres dimensiones con aceleración constante. Caso especial: Tiro parabólico.
- 2.5. Aceleración tangencial y aceleración angular en el movimiento curvilíneo de una partícula.
- 2.6. Movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado.
- 2.7. Movimiento relativo: Transformaciones galileanas para la posición, la velocidad y aceleración. Velocidades relativas. Sistemas inerciales y no inerciales.

### **3. CINÉTICA DE LA PARTÍCULA. TRABAJO Y ENERGÍA (4 SEMANAS) ¿Por qué se mueven los objetos?**

- 3.1. Definición de trabajo y potencia.
- 3.2. Teorema del trabajo y la energía. Energía cinética.
- 3.3. Leyes de conservación del momento lineal. Colisiones en una y dos dimensiones.
- 3.4. Energía potencial gravitatoria y elástica. Fuerzas conservativas y conservación de la energía en contextos de ingeniería.
- 3.5. Fuerzas no conservativas en contextos de ingeniería.

### **4. DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (4 SEMANAS) ¿Cómo se mueven los objetos?**

- 4.1. Repaso de la definición de cuerpo rígido en contextos de ingeniería.
- 4.2. Traslación
- 4.3. Movimiento de rotación sobre un eje fijo.
- 4.4. Ecuaciones que definen la rotación de un cuerpo rígido sobre un eje fijo.
- 4.5. Movimiento plano general y movimiento general del cuerpo rígido.
- 4.6. Velocidad absoluta y relativa del movimiento en un plano.

4.7. Centro instantáneo de rotación en el movimiento en un plano.

4.8. Aceleración absoluta y relativa en el movimiento en un plano.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos y ciudadanas. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica de *Mecánica* se emplean diferentes estrategias de enseñanza entre las cuales se destacan:

- **Demostraciones ilustrativas.** Son montajes experimentales simples en el aula, que utilizan objetos cotidianos y permiten la observación directa de los fenómenos físicos y la exploración desde el punto de vista conceptual de los presaberes de los estudiantes.

- **Clase Magistral.** Exposición de los aspectos teóricos necesarios para el logro de los propósitos y el desarrollo de las competencias. Se realiza a partir de las lecturas previas de los estudiantes y mediante el diálogo permanente para orientar la indagación y resolver las inquietudes que se presentan. Hace uso de videos, fotografías y otros recursos gráficos que faciliten la presentación del concepto en contextos particulares de ingeniería.

- **Simulaciones virtuales de fenómenos físicos.** Permite afianzar la comprensión de los conceptos en un escenario simulado que le permite replicar un fenómeno con diferentes condiciones y observar el comportamiento, de forma interactiva.

- **Resolución de problemas de ingeniería.** Relaciona los conceptos estudiados con situaciones particulares de ingeniería en los cuales se requiere identificar el problema, realizar el modelo físico, tomar medidas lógicas para encontrar una solución y evaluar la solución en el contexto del problema.

Estas estrategias implican tanto horas de acompañamiento por parte del profesor como horas de trabajo independiente por parte del estudiante en el desarrollo de actividades como las que se detallan a continuación.

#### **Acompañamiento por parte del profesor:**

- Desarrollo conceptual a través de clase magistral, indagación con preguntas, resolución de problemas y montajes experimentales simples en el aula que permitan realizar demostraciones ilustrativas (físicas) de los fenómenos físicos.

- Uso de simuladores virtuales de fenómenos físicos.

- Explicación de ejemplos.

- Resolución de problemas que cumplan con los siguientes objetivos:

- ✓ Fomentar la integración de los contenidos para el análisis y resolución de problemas, mediante la aplicación de conceptos de *Mecánica* en situaciones cotidianas.

- ✓ Reforzar la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
- ✓ Propiciar que los estudiantes modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios de la Mecánica.

**Trabajo independiente del estudiante:**

- Lectura y comprensión previa de las temáticas a abordar durante el desarrollo de la clase.
- Solución de talleres basados en ejercicios.
- Indagaciones de ejemplos relacionados con su área de formación.
- Montajes experimentales simples en casa que permitan realizar demostraciones ilustrativas (físicas) de los fenómenos.
- Preparación de evaluaciones.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C43, C44, C45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las propiedades de una partícula y un cuerpo rígido en relación con las fuerzas que actúan sobre ellos.</li> <li>• Elaborar un diagrama de cuerpo libre correctamente etiquetado y basado en una situación dada, siguiendo la convención estándar.</li> <li>• Identificar si un cuerpo rígido o una partícula se encuentra en reposo o en movimiento, utilizando criterios de análisis adecuados.</li> <li>• Desarrollar un modelo matemático en forma de ecuaciones vectoriales para representar una partícula en reposo en dos o tres dimensiones.</li> <li>• Construir un modelo matemático utilizando ecuaciones vectoriales para describir el movimiento de una partícula en dos o tres dimensiones.</li> <li>• Explicar los conceptos de energía y trabajo, así como las relaciones entre ellos, y su aplicabilidad en diferentes contextos de ingeniería.</li> <li>• Reconocer y enumerar los diferentes tipos de energía presentes en una situación específica, identificando sus características y formas de manifestación.</li> <li>• Formular un modelo matemático basado en ecuaciones vectoriales para representar el movimiento de un cuerpo rígido en dos dimensiones.</li> <li>• Identificar información de calidad.</li> <li>• Citar fuentes utilizadas.</li> <li>• Entregar las actividades de acuerdo con lo solicitado.</li> <li>• Se expresa de manera asertiva y clara</li> </ul>	Evaluaciones conceptuales y de resolución de problemas, periódicas formuladas por el profesor.	60%
		Talleres, quices y resolución de problemas.	20%
		Evaluación conceptual al final del período que recoge los elementos conceptuales de toda la actividad académica a cargo de la Escuela y que se formula desde un banco de preguntas.	20%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- ALONSO, M., & FINN, J. Física. Pearson Educación. 2000.
- BAUER, W. Física para ingeniería y ciencias (Vol. 1). Editorial McGraw Hill. 2014.
- EISBERG, R. Física: Fundamentos y aplicaciones (Vol. 1). McGraw-Hill. 1983.
- FREEDMAN, R., & Young, H. Física Universitaria (Vol. 2). Pearson Educación. 1988.
- GIANCOLI, D. Física I principios con aplicaciones. Editorial Prentice Hall. 2006.
- RENSIC, K., & Halliday, K. Física. Editorial CECSA. 2004.
- SERWAY, R., & Jewett, J. Física para ciencias e ingenierías (Vol. I). México: Cengage Learning Editores.2014.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
Ingeniería de la Construcción

Nombre de la Actividad Académica  
Cálculo de Funciones en Varias Variables

Código	Número de Créditos: 3
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>	
HIP	HTI: 5
Teóricas: 3	Prácticas: 1
Requisitos: Cálculo de Funciones en una Variable	

**JUSTIFICACIÓN**

Dentro de los problemas que estudian los ingenieros se encuentran el análisis del flujo de fluidos, así como de estructuras sólidas deformables y la estabilidad estructural, los campos electromagnéticos generados por dispositivos, el modelado y análisis de sistemas de control, entre otros, que tienen en común que su comportamiento depende de varias variables o se modelan en múltiples dimensiones. Lo anterior hace importante la comprensión y uso del cálculo en varias variables para la representación matemática del movimiento de objetos, fuerzas y problemas de optimización. A su vez, estas representaciones son importantes para la construcción de modelos en física e ingeniería, permitiendo su interpretación.

El *Cálculo de funciones en varias variables* permite además crear las bases para la profundización en áreas de ingeniería y las relacionadas con la formación en matemáticas, pues en esta actividad académica se pueden mostrar cómo hacer algunas generalizaciones y extensiones de nociones que el estudiante ha utilizado para funciones de una sola variable y además mostrar la utilidad de conceptos estudiados en otros cursos, aportando a la consolidación de conocimiento alrededor del tópico generativo **¿Cómo resolver problemas que se presentan en varias dimensiones o variables?**

La actividad académica de Cálculo de funciones en varias variables aborda las nociones de lugares geométricos en el plano y en el espacio, la representación y aplicaciones de las funciones vectoriales en el modelamiento de fenómenos en el espacio tridimensional, el cálculo de cambios instantáneos de áreas, volúmenes y magnitudes de campos escalares o funciones de varias variables, finalizando con el abordaje de los campos vectoriales que permitirán modelar y analizar el comportamiento de magnitudes vectoriales como la fuerza, el campo eléctrico, el campo magnético, el flujo de calor, etc.

**PROPÓSITO**

Ofrecer espacios que fomenten en el y la estudiante la capacidad de abstraer conceptos y técnicas estudiadas en el cálculo de una variable a contextos de mayor complejidad con múltiples variables. En la actividad académica se promueve el desarrollo de competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas para contribuir a la formación integral del estudiante.

**COMPETENCIAS**

- C79: Identifica de manera algebraica y vectorial o paramétrica los lugares geométricos del plano y del espacio.
- C80: Modela mediante una función vectorial magnitudes físicas, químicas y económicas relacionadas con curvas o trayectorias.
- C81: Resuelve problemas de ingeniería mediante la aplicación de derivadas e integral de funciones de varias variables.
- C82: Resuelve problemas de ingeniería mediante la aplicación del teorema del rotacional y la divergencia de campos vectoriales.
- C43: Busca, identifica y utiliza conocimientos de manera autónoma en el desarrollo de sus tareas, reconociendo las fuentes utilizadas.

- C44: Desarrolla las actividades académicas de manera honesta y responsable.
- C45: Comunica las ideas y soluciones a problemas, de manera oral y escrita utilizando el lenguaje especializado de ingeniería.
- C46: Aporta constructivamente a la solución de problemas mediante el trabajo colaborativo.

**1. PRELIMINARES DEL CÁLCULO VECTORIAL (2 SEMANAS) ¿Cómo representar curvas, regiones planas y regiones sólidas?**

- 1.1. Introducción a las nociones del curso.
- 1.2. Lugares geométricos del plano: sistema de coordenadas en el plano, curvas, regiones planas.
- 1.3. Lugares geométricos del espacio: sistema de coordenadas en el espacio, superficies, curvas y regiones sólidas.

**2. FUNCIONES VECTORIALES (2 SEMANAS) – ¿Cómo representar trayectorias de un punto material y cuáles son sus aplicaciones en ciencias e ingeniería?**

- 2.1. Funciones vectoriales.
- 2.2. Cálculo de funciones vectoriales.
- 2.3. Longitud de arco.
- 2.4. Aplicaciones de funciones vectoriales.

**3. CAMPOS ESCALARES O FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES (8 SEMANAS) – ¿Cómo calcular cambios instantáneos de áreas, volúmenes y magnitudes de cantidades escalares?**

- 3.1. Campos escalares.
- 3.2. Límite y continuidad de campos vectoriales.
- 3.3. Derivada de campos escalares.
- 3.4. Derivabilidad y diferenciabilidad.
- 3.5. Regla de la cadena, derivada implícita, derivadas direccionales.
- 3.6. Vector gradiente, teorema de Taylor y aproximaciones no lineales.
- 3.7. Optimización.
- 3.8. Integral de campos escalares.
- 3.9. El problema del cálculo del flujo volumétrico, integrales triples.
- 3.10. Aplicaciones de las integrales múltiples.

**4. CAMPOS VECTORIALES (4 SEMANAS) - ¿Cómo se aplican los conceptos y técnicas del cálculo vectorial en el estudio y análisis de campos vectoriales en las ciencias y las ingenierías?**

- 4.1. Campos vectoriales.
- 4.2. Integral de línea de un campo escalar.
- 4.3. Integral de línea de un campo vectorial.
- 4.4. Teoremas fundamentales del cálculo vectorial en el plano: Teorema del rotacional de Green, teorema de la divergencia de Green.
- 4.5. Teoremas fundamentales del cálculo vectorial en el espacio: Teorema de Stokes y teorema de Gauss.
- Campos vectoriales irrotacionales.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender

y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos y ciudadanas. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica de *Cálculo de Funciones en Una Variable* se emplean diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje como:

- **Estudio en casa**, que implica la indagación previa sobre los conceptos abordados en el desarrollo de la actividad académica, la redacción de reportes escritos y la solución de ejercicios.

- **Estudio de Caso**: Los estudiantes aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, esto les permite construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno. El caso permite realizar enlaces entre la teoría y la realidad. Es importante asegurar que el estudiante cuenta con una buena base teórica que le permita trabajar con el caso y transferir sus conocimientos a otra situación real.

- **Clase magistral con énfasis en resolución de ejercicios y problemas contextualizados en ingeniería** con apoyo de herramientas computacionales (GeoGebra, Calculadora de matrices, MATLAB, Excel, Python, SageMath, WolframAlpha, etc.)

- **Aprendizaje orientado por proyectos en grupos colaborativos**, que involucran el estudio de una situación particular en el área de su programa de estudios, el planteamiento de los modelos matemáticos y la aplicación de los procedimientos para hallar una solución matemática, así como la interpretación de la solución en el contexto del problema inicial. Estos proyectos involucran el uso de herramientas de programación como MATLAB o Python. Estas estrategias implican tanto horas de acompañamiento por parte del profesor como horas de trabajo independiente por parte del y la estudiante, que involucran:

**Acompañamiento por parte del profesor:**

- Clase magistral con resolución de ejercicios y modelación de problemas.
- Desarrollo de talleres en grupo.
- Uso de herramientas computacionales para la simulación de soluciones.
- Estudio de casos aplicados a la ingeniería.
- Resolución de problemas que cumplan con los siguientes objetivos:
  - ✓ Fomentar la integración de los contenidos para el análisis y resolución de problemas, mediante la aplicación de conceptos de cálculo de funciones en una sola variable en situaciones cotidianas.
  - ✓ Reforzar la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.
  - ✓ Propiciar que los estudiantes modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos básicos del cálculo de funciones en una sola variable.

**Trabajo independiente del estudiante:**

- Lectura y comprensión previa de la temática a abordar durante el desarrollo de la clase.
- Uso de herramientas computacionales y software de simulación que le permitan al y la estudiante fortalecer la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, la elaboración de gráficas y la interpretación de resultados.
- Resolución de problemas y talleres de ejercitación de forma individual y grupal.
- Preparación de evaluaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C79, C80, C81, C82, C43, C44, C45, C46	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de aplicación.</li> <li>• Definir con claridad el dominio, recorrido y la gráfica de una función vectorial.</li> <li>• Resolver problemas de ingeniería que se vinculan con magnitudes en el espacio.</li> <li>• Derivar funciones en varias variables.</li> <li>• Integrar funciones en varias variables.</li> <li>• Resolver problemas de ingeniería que aplican la noción de campos vectoriales.</li> <li>• Identificar información de calidad</li> <li>• Entregar las actividades de acuerdo con lo solicitado.</li> <li>• Se expresa de manera asertiva y clara.</li> <li>• Desarrollar de manera eficiente el trabajo en colaboración.</li> </ul>	Talleres, Simulaciones y Resolución de Problemas desarrollados en el Aula o de Trabajo Independiente.	30%
		Pruebas cognitivas formuladas por el profesor.	35%
		Examen intermedio formulado por la Escuela de Matemáticas.	15%
		Examen Final formulado por la Escuela de Matemáticas.	20%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- LARSON, H. Cálculo con Geometría Analítica. México: McGraw Hill. 2006.
- LEITHOLD, L. El Cálculo con Geometría Analítica (5ª ed.). México: Editorial Harla. 1987.
- PURCELL, E., & Varberg, D. Cálculo con Geometría Analítica (9ª ed.). México: Prentice-Hall. 2007.
- SPIVAK, M. Cálculo Infinitesimal. Bogotá: Editorial Reverté. 1992.
- STEIN, S., & Barcellos, A. Cálculo y Geometría Analítica (Vol. I). Bogotá: McGraw-Hill. 1994.
- STEWART, J. Cálculo de una variable. México: Cengage Learning. 2018.
- THOMAS, F. Cálculo (Vol. I). México: Pearson educación. 2005-2006.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>					
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Dibujo Paramétrico</b>					
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>			
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>			
<b>HIP</b>				<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN</b>					
<p>La comunicación gráfica es una de las herramientas fundamentales para el desarrollo de proyectos en ingeniería, la interpretación y el dibujo de planos, el diseño de máquinas, entre otras son formas en las cuales los ingenieros utilizan la comunicación gráfica. Por tal motivo, desarrollar la ubicación espacial, el análisis y la visualización de problemas del espacio tridimensional le permiten al y la estudiante lograr una mejor comprensión de su actividad profesional, empleando las herramientas propias del dibujo para hacer representaciones bi y tridimensionales de cualquier objeto diseñado o visualizado.</p> <p>En este ámbito, la actividad académica de Dibujo Paramétrico busca aportar respuestas al tópico generativo <b>¿Cómo represento mi mundo de forma gráfica?</b>, proporcionando a la formación del ingeniero las herramientas gráficas y computacionales que le permitan eficiencia y precisión en el diseño y modificación de objetos utilizando elementos geométricos básicos, la exploración de diferentes opciones manteniendo la coherencia entre las diferentes vistas, además, le permite expresar las ideas de manera exacta facilitando la colaboración en equipos interdisciplinarios que diseñan y desarrollan soluciones.</p>					
<b>PROPÓSITO</b>					
<p>Brindar a los y las estudiantes las herramientas necesarias para lograr un entendimiento, análisis y capacidad de representación bi y tridimensional de los elementos que componen los objetos en el espacio. El estudiante logra, en primer lugar, comprender la ubicación espacial de los objetos, realizando representaciones bi y tridimensionales de estos, posteriormente tendrá la capacidad de construir modelos virtuales que representan los objetos del espacio y su relación con los conceptos matemáticos, finalmente, podrá dar soluciones a problemas relacionados con su área de desempeño.</p>					
<b>COMPETENCIAS</b>					
<p>C83: Explica los conceptos básicos sobre los sistemas de representación gráfica en ingeniería.  C84: Comunica de manera gráfica sus ideas de forma efectiva, empleando recursos manuales e informáticos.  C85: Relaciona el dibujo paramétrico con los principios algebraicos en espacios bi y tridimensionales.  C86: Determina la disposición espacial de los elementos que componen un sistema de acuerdo a las necesidades de estudio.  C87: Utiliza las herramientas CAD para lograr una mejor percepción visual de un sistema, acorde a las necesidades de estudio.  C88: Soluciona problemas de representación gráfica en su campo disciplinar empleando normas estandarizadas y herramientas de software.  C89: Demuestra autonomía en el proceso de apropiación y aplicación de los conceptos y recursos del dibujo paramétrico.  C90: Reconoce la importancia de la representación gráfica para comunicar ideas de su campo disciplinar.</p>					

C91: Participa activa y colaborativamente en las actividades programadas, comunicando de manera asertiva sus ideas.

## CONTENIDOS

### **1. INMERSIÓN EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL (7 SEMANAS) - ¿Cómo desarrollo mi inteligencia espacial para comunicar mis ideas de manera gráfica?**

#### **1.1. Conceptos básicos.**

1.1.1. Reseña histórica de la representación gráfica.

1.1.2. Manejo básico de instrumentos de dibujo.

1.1.3. Dibujo isométrico.

#### **1.2. Sistemas de representación.**

1.2.1. Sistemas estandarizados DIN y ASA.

1.2.2. Proyecciones principales.

1.2.3. Formatos y Escalas.

1.2.4. Proyecciones auxiliares y su clasificación.

#### **1.3. El punto y la línea en el espacio.**

1.3.1. Ubicación del punto en el espacio.

1.3.2. Caracterización de la línea (rumbo, pendiente, longitud real).

**1.4. Integración de la representación bidimensional y tridimensional con principios matemáticos:** Representación del punto y la línea en el espacio empleando **Geogebra**, mediante sus coordenadas espaciales y su relación con las funciones algebraicas.

**1.5. Relaciones entre líneas:** Pares de líneas (paralelas, perpendiculares, que se cortan, que se cruzan).

#### **1.6. El plano en el espacio.**

1.6.1. Ubicación del plano en el espacio.

1.6.2. Caracterización del plano (rumbo, pendiente, longitud real).

1.6.3. Representación del plano en el espacio empleando Geogebra, mediante coordenadas espaciales y su relación con las funciones algebraicas.

#### **1.7. Posicionamiento en el espacio frente al objeto tridimensional.**

1.7.1. Vistas dirigidas.

1.7.2. Proyecciones auxiliares con dirección e inclinación determinada.

1.7.3. Posicionamiento del observador en el espacio frente al objeto.

### **2. SISTEMATIZACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN ESPACIAL (6 SEMANAS) - ¿Cómo puedo crear, modificar, analizar y documentar representaciones gráficas bidimensionales o tridimensionales de objetos físicos?**

#### **2.1. Programa CAD para representación 2D.**

2.1.1. Importancia y aplicaciones de los sistemas CAD.

2.1.2. Características generales.

- 2.1.3. Introducción a la interfaz de trabajo.
  - 2.1.4. Herramientas de dibujo 2D.
  - 2.2. Programa CAD para representación 3D: Herramientas básicas para la construcción de volúmenes.
  - 2.3. Creación de planos bidimensionales.
    - 2.3.1. Herramientas del entorno plano (Acotado o dimensionamiento, vistas proyectadas, vistas auxiliares, secciones).
    - 2.3.2. Selección del problema disciplinar.
  - 2.4. Superficies de simple curvatura.
    - 2.4.1. Construcción de conos y cilindros.
    - 2.4.2. Secciones cónicas.
- 3. EXPERIENCIA INMERSIVA DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA (3 SEMANAS) - ¿Cómo puedo representar soluciones gráficas a problemas reales de mi campo disciplinar?**
- 3.1. Ejercicio de aplicación: Establecimiento de los parámetros y alcance del ejercicio de aplicación.
  - 3.2. Planteamiento de la solución al problema.
  - 3.3. Simulación tridimensional de la solución.
  - 3.4. Impresión 3D.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

El desarrollo de la asignatura se enfoca hacia la solución de problemas, mediante la utilización de estrategias de enseñanza y aprendizaje como el aula invertida, aprendizaje colaborativo y el aprendizaje por proyectos; en este último los y las estudiantes dan sentido a los conceptos estudiados desarrollando el pensamiento espacial para dar respuesta a los problemas inherentes a su disciplina de estudio, aplicados en un proyecto final. Estas estrategias de enseñanza se apoyan en la expresión gráfica, a través de la representación de objetos tridimensionales mediante métodos tradicionales de dibujo y el uso del software CAD, facilitando al estudiante la visualización, parametrización, análisis y actitud propositiva en el desarrollo de los ejercicios planteados. El o la docente tendrá la labor de facilitar y orientar en el proceso de aprendizaje de los conceptos teóricos y prácticos propios de la asignatura, haciendo uso del aula virtual y empleando herramientas TIC didácticas diseñadas para tal fin. Por su parte, se espera que el o la estudiante en el tiempo de trabajo independiente aborde la lectura comprensiva de los conceptos básicos en el material suministrado, desarrolle los talleres de representación de objetos en 2D y 3D usando métodos tradicionales y software especializado como Geogebra, así como el diseño de objetos 3D usando software CAD, desarrolle de forma colaborativa el proyecto en el área de sus estudios de pregrado y prepare las evaluaciones programadas.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C83, C84, C85, C86	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa volúmenes en perspectiva isométrica y en proyecciones ortogonales.</li> <li>• Emplea los sistemas estandarizados de representación gráfica DIN y ASA.</li> <li>• Define y emplea formatos y escalas de acuerdo al objeto que se representa.</li> <li>• Utiliza las coordenadas espaciales para el posicionamiento de un punto en el espacio.</li> <li>• Emplea los conceptos que describen gráficamente las líneas y los planos en el desarrollo de problemas del espacio.</li> </ul>	Actividad de Geoposicionamiento.	15%
		Evaluación teórica.	10%
		Trabajo de aplicación de posicionamiento en el espacio del observador frente al	15%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace uso del dibujo a mano alzada y con instrumentos para comunicar sus ideas o reproducir objetos en el espacio.</li> <li>• Utiliza el software Geogebra para representar objetos en el espacio.</li> <li>• Define un punto de vista respecto de un objeto de acuerdo a las necesidades de representación, teniendo en cuenta la dirección e inclinación de un vector visual.</li> <li>• Demuestra capacidad de comprensión de la ubicación espacial respecto a un punto de vista.</li> <li>• Determina la intersección entre un volumen y un plano de acuerdo a la necesidad de visualización.</li> </ul>	objeto.	
		Manejo del software.	10%
C85	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el software Geogebra para relacionar objetos del espacio con los principios algebraicos.</li> <li>• Mide la orientación de la línea y el plano con exactitud empleando el software Geogebra.</li> <li>• Construye volúmenes a partir de polígonos, haciendo uso de la representación tridimensional del software Geogebra.</li> <li>• Mide relaciones entre elementos como: ángulos y mínimas distancias entre líneas usando el software Geogebra.</li> <li>• Se ubica en el espacio a través de la lectura de mapas, el uso de instrumentos de medición de alturas, rumbo y distancias que le permiten la georeferenciación.</li> </ul>	Actividades de seguimiento a la actividad de clase.	20%
C87, C88, C89, C90, C91	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza software CAD para hacer representaciones de objetos o sistemas utilizando las herramientas de modelado 3D y dibujo 2D.</li> <li>• Emplea normas estandarizadas de acotado.</li> <li>• Representa superficies de simple curvatura como conos y cilindros definiendo características básicas como forma de la base, posición espacial del eje y ángulo entre el eje y la base.</li> <li>• Define secciones cónicas o cilíndricas de acuerdo a la necesidad de representación.</li> <li>• Representa de manera gráfica soluciones a problemas planteados en su disciplina particular.</li> <li>• Analiza y reflexiona sobre la solución dada y propone posibles mejoras a la solución.</li> <li>• Interactúa con el aula virtual explorando documentos propuestos para la preparación para las diferentes temáticas.</li> <li>• Realiza las actividades de refuerzo programadas.</li> <li>• Utiliza las horas de asesoría para aclarar dudas en su proceso de aprendizaje.</li> <li>• Expresa inquietudes frente a problemas que hacen parte de su campo disciplinar.</li> <li>• Explora diferentes alternativas para dar solución a la problemática planteada.</li> <li>• Interactúa con sus pares en la búsqueda de soluciones adecuadas a las problemáticas planteadas.</li> <li>• Demuestra capacidad de trabajo en equipo, a través de la comunicación oral y gráfica, así como la capacidad de escucha, que le permiten reconocer las ideas de los demás.</li> <li>• Realiza aportes críticos y constructivos al trabajo de sus compañeros.</li> </ul>	Primera entrega del proyecto de aplicación.	10%
		Entrega final del proyecto de aplicación.	20%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- LEIGHTON, B. Geometría Descriptiva; Compendio de Geometría Descriptiva para Técnicos (2.<sup>a</sup> ed.). ES: Reverté. Barcelona. 1989.
- HOLLIDAY-Darr, K. Geometría Descriptiva Aplicada. International Thomson Editores. México. 2000.
- PARRA, H., & Fajardo, A. (s/f). Geometría Descriptiva: Principios Básicos. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 2007.
- VALENCIA, G. Guía Práctica de Dibujo para Ingeniería. (2.<sup>a</sup> ed.). ECOE Ediciones. Bogotá. 2007.
- VALENCIA, G. Geometría Descriptiva: Paso a Paso. ECOE Ediciones. Bogotá. 2009.
- WARREN, L., Luzadder, W., & Duff, J. Fundamentos de Dibujo en Ingeniería (2.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educacion. México. 1994.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Cultura Física y deportiva</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 1</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 1</b>	
<b>Teóricas: 0</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Para el estudiante de Ingeniería de la Construcción se hace necesario que logre interpretar los acontecimientos que ocurren alrededor de la práctica del deporte, protagonizados por los distintos grupos sociales, a nivel de masas, y en algunos casos a nivel mundial.</p> <p>De igual manera es importante resaltar que se comprenda los diferentes escenarios de la sociedad, para que desde el acto profesional se pueda formar, administrar, una nueva cultura hacia el deporte.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>-Conocer los cambios estructurales de sociedad y comparar las diferentes tendencias de la sociedad moderna.</p> <p>-Establecer la influencia que ejercen los diferentes factores de las masas en una sociedad.</p> <p>-Analizar la incidencia que tiene la práctica de un deporte, la gimnasia o la recreación, en el mejoramiento de los hábitos que promueven una cultura física y la salud comunidad.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:</p> <p>C92: Aplica el conocimiento de los fundamentos técnicos de la gimnasia y la recreación y las diferentes disciplinas deportivas, como base para el mejoramiento de una cultura física y deportiva que promueva la salud y prevenga la enfermedad.</p> <p>Competencia procedimental:</p> <p>C93: Ejecuta actividades asociadas a diferentes disciplinas deportivas y recreativas, demostrando sus habilidades físicas y la capacidad para acatar las normas y estructuras funcionales de los entrenamientos y eventos competitivos.</p> <p>Competencias actitudinales:</p> <p>C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p> <p>C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>1. Recreación.</p> <p>1.1. Atletismo.</p> <p>1.2. Voleibol.</p> <p>1.3. Kingbol.</p> <p>1.4. Softbol.</p> <p>1.5. Bolo Criollo.</p> <p>1.6. Caminata.</p> <p>1.7. Fútbol.</p> <p>2. Gimnasia.</p> <p>2.1. Fuerza.</p> <p>2.2. Velocidad.</p> <p>2.3. Resistencia.</p>			

- 2.4. Coordinación.
- 2.5. Habilidad.
- 3. Baloncesto.
  - 3.1. Historia y Generalidades.
  - 3.2. Posiciones fundamentales.
  - 3.3. Pases y recepción.
  - 3.4. Dribbling.
  - 3.5. Lanzamientos.
- 4. Fútbol Sala.
  - 4.1. Historia y Generalidades.
  - 4.2. Posiciones fundamentales.
  - 4.3. Pases y recepción.
  - 4.4. Conducción.
  - 4.5. Remate.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo

La actividad académica se desarrollará de la siguiente manera: Cada uno de los temas designados (cuatro), se desarrollarán durante un mes haciendo las rotaciones pertinentes. Se realiza trabajo individual y en grupo donde se ejecuta los fundamentos técnicos básicos en situaciones de juego.

-En el tema de Recreación se debe lograr que el estudiante se vincule a las actividades lúdico-recreativas establecidas en el programa, el indicador es que el estudiante participe activamente acatando las normas de las diferentes actividades programadas por el profesor en la clase.

-En el tema de Gimnasia se debe lograr que el estudiante mejore sus cualidades motoras a través de esquemas corporales, desarrollados en la clase.

Técnica didáctica: Clases expositiva, Trabajo de campo y Prácticas de clase.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C92	Demuestra la importancia de los fundamentos técnicos de la gimnasia y la recreación y las diferentes disciplinas deportivas en la salud física.	Exámenes teórico-prácticos	(4 cada uno del 15% y uno por cada disciplina)
C93	Aplica las técnicas y reglamentos de las diferentes disciplinas deportivas en la realización de ejercicios deportivos y la participación en eventos.	Participación en eventos y prácticas	(20%)
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	(10%)
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo.	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo.	(10%)

#### Equivalencia cuantitativa

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

### BIBLIOGRAFÍA

- BRUGGMANN, Bernhard. 1000 Ejercicios y juegos de fútbol. Barcelona: Hispano Europea, 2002.
- ISSURIN, Vladimir: Entrenamiento deportivo: periodización en bloques. Barcelona: Paidotribo, 2015
- DURAN GONZÁLEZ, Javier, GARCIA, Ferrando Manuel; Sociología del deporte. Madrid: Alianza Editorial, 2002
- MARTÍNEZ BELLO, Vladimir Essau, MARTINEZ BELLO, Judith Tatiana; Apuntes Sobre Legislación Deportiva En Bucaramanga: (SIC) Editorial, 2009
- ORTIZ CERVERA, Vicente; Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de Competición -Barcelona: Inde Publicaciones, 1996
- PACHECO RÍOS, Rosana. Teoría del entrenamiento deportivo. México: Trillas, 2009

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Materiales de Construcción II</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b> Materiales de construcción I
<b>HIP</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 1</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El estudiante de ingeniería de la construcción, debe conocer las características de los materiales manufacturados de origen pétreo, metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica, utilizados por el ser humano en los diferentes procesos constructivos.</p> <p>Comprendiendo su origen, la transformación y los usos. De igual debe describir a través de una caracterización las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales, reconociendo sus ventajas y desventajas, sus formas de exploración y extracción y los medios para su transporte.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Entender a nivel técnico el ciclo de vida de los diferentes materiales utilizados en los procesos constructivos ya sea a nivel individual o integrado con otros materiales, logrando que el estudiante pueda comprender la importancia en la selección y clasificación de cada material como elemento fundamental en la calidad de una obra.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C94: Clasifica los materiales manufacturados metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica utilizados en diferentes tipos de obras civiles, analizando su origen y relación con los recursos naturales, así como los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida.</p> <p>Competencia procedimental:  C95: Identifica la utilidad de un material materiales manufacturados metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica en una obra de construcción de acuerdo con sus características fisicoquímicas y condiciones de calidad.</p> <p>Competencia actitudinal:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>I. Caracterización de materiales manufacturados de origen pétreo:  -Ladrillos  -Azulejos  -Gres  -Porcelanas</p>			

- Lozas
- Vidrios.
- 2. Caracterización de materiales metálicos:
  - Zinc
  - Aluminio
  - Cobre
  - Hierro
- 3. Caracterización de materiales reciclados.
- 4. Caracterización de materiales derivados de la industria petroquímica.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en investigación, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor y los estudiantes, con la comprobación científica de las características de materiales obtenidas por los instrumentos en los laboratorios y su comparación con la teoría existente.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno de la provincia Comunera y/o Guanentá y Prácticas de laboratorios.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C94	Reconoce las propiedades de los materiales de construcción metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica desde su extracción hasta su uso, evaluando los impactos en estos procesos.	Examen de conocimiento	2 cada uno de 15%
C95	Muestra en forma acertada los usos que tienen los materiales manufacturados metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica, en las obras de construcción, verificando el cumplimiento de las normas y las especificaciones técnicas para ser utilizados en un proyecto de construcción.	Informes técnicos de prácticas de laboratorio	3 cada uno del 15%
		Informe técnico salida de campo	1 del 10%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	10%
C178	Respeto la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase y de la comunidad.		

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

### BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR PRIETO, Berenice, Cómo construir con adobe: fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo, Trilas, 2008.

- AIS. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 2010
- Hornbostel, C. Materiales para construcción: Tipos, usos y aplicaciones. México D.F.: Editorial Limusa S.A. 2002.
- ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Normas Técnicas Colombianas para la Construcción.
- MARULANDA, Jorge. Materiales de construcción. El Cid Editor, 2018
- REYES L., F.A. & FIGUEROA I., A.S. Uso de desechos plásticos en mezclas asfálticas: síntesis de la investigación colombiana. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. 2008.
- RONDÓN QUINTANA, Hugo. Pavimentos: materiales, construcción y diseño. Ecoe, 2015
- SANDINO, Alejandro. Materiales para estructuras. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- SALCEDO B., M.L. Concreto de alto desempeño en Colombia. Bogotá: Facultad de Artes. Sede Bogotá. Colección "Punto Aparte". 2006.
- SÁNCHEZ, D. Tecnología del concreto y del mortero. Bogotá: Bhandar Editores Ltda. 2001.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Lengua Extranjera III: Inglés</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP: 3</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 0</b>	Ser estudiante activo de pregrado. Haber aprobado la actividad académica requisito.	
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>En concordancia con la misión de la Universidad Industrial de Santander y el Modelo Pedagógico Institucional, se consolida la intención de internacionalizar la propuesta curricular, lo que implica necesariamente el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales que habiliten a los miembros de la comunidad para relacionarse e interactuar con sus pares a nivel mundial. Así, se define el plurilingüismo y la multiculturalidad como una oportunidad formativa que contribuye a la consolidación de la visión institucional, desde el componente de formación integral de una comunidad que se construye permanentemente con una actitud de apertura al saber universal, a la colaboración académica internacional y a la ubicación de nuestra identidad nacional en el contexto social y cultural de la aldea global.</p> <p>En consecuencia, la Universidad Industrial de Santander define que, para obtener el grado, los estudiantes de programas de nivel profesional tendrán que alcanzar un nivel superior a B1 en inglés según el Marco Común Europeo de Referencia. Para lograrlo, podrán matricular tres (3) cursos de dos (2) créditos académicos cada uno, ofrecidos por la Universidad, hasta que haya cumplido con el 60% de los créditos académicos definidos en su plan de estudio o validar el nivel de lengua, mediante prueba estandarizada. Una vez el estudiante demuestra que alcanzó el nivel B1, tendrá la oportunidad de realizar un curso que eleve su nivel de competencia a B1+, equivalente a dos (2) créditos académicos, que harán parte del 40% de créditos académicos restantes en su plan de estudio. Al final, el estudiante presentará la prueba de certificación de competencia de nivel B1+, cuyo resultado constituye evidencia de cumplimiento del requisito de egreso.</p> <p>La actividad académica de <b>Lengua Extranjera III: inglés</b> está estructurada según el Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas y permitirá al estudiante comunicarse con cierta seguridad, tanto en asuntos que son habituales como en los que no lo son, relacionados con sus intereses personales y su especialidad. Podrá intercambiar, comprobar y confirmar información en situaciones menos corrientes y explicar el motivo de un problema, aunque deba hacer pausas que son evidentes para hacer cierta planificación gramatical y léxica y cierta corrección.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>A través de esta actividad académica los estudiantes tendrán la oportunidad de ampliar su capacidad léxica y gramatical para involucrarse en intercambios comunicativos improvisados que traten de asuntos cotidianos. También se ofrecerá la oportunidad de recrear situaciones reales para poner en juego sus destrezas, así como su capacidad para desenvolverse en situaciones impredecibles. En estos espacios, se promoverá el trabajo tanto autónomo como colaborativo y se incorporarán las nuevas tecnologías de la información y comunicación.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<i>Competencias Cognitivas (saber)</i>			

- C96: Comprende en líneas generales, discursos sencillos y breves sobre temas cotidianos siempre que se desarrollen con una pronunciación estándar.
- C97: Comprende el contenido de la información de la mayoría del material grabado o retransmitido relativo a temas de interés personal con una pronunciación lenta, clara y estándar.
- C98: Encuentra y comprende información relevante en material escrito de uso cotidiano, como pueden ser cartas, catálogos y documentos oficiales breves.
- C99: Reconoce ideas significativas de artículos sencillos de periódico que tratan temas cotidianos.

Competencias Procedimentales (saber hacer)

- CI00: Se enfrenta a situaciones menos corrientes en el transporte público, a las típicas situaciones que suelen surgir cuando se realizan reservas para viajes a través de una agencia o cuando está viajando.
- CI01: Participa en conversaciones sobre asuntos habituales sin haberlo previsto.
- CI02: Toma la iniciativa en una entrevista o consulta (por ejemplo, sabe cómo iniciar un nuevo tema), aunque aún se le nota que depende del entrevistado durante la interacción.
- CI03: Conecta oraciones sencillas acudiendo a elementos de cohesión para describir sueños, esperanzas y ambiciones
- CI04: Puede dar breves explicaciones sobre sus opiniones, planes y acciones.
- CI05: Puede narrar una historia y explicar las emociones que experimenta.
- CI06: Escribe textos descriptivos sencillos y detallados sobre temas que son conocidos o de interés personal.
- CI07: Escribe cartas y notas personales en las que pide o transmite información sencilla de carácter inmediato, haciendo ver los aspectos que cree importantes.

Competencias Actitudinales (saber ser)

- CI08: Refleja curiosidad respecto de otras culturas y se esfuerza por adaptarse a la diferencia cultural.

**CONTENIDOS**

<b>Comunicativos (pragmáticos)</b>	<b>Comunicativos (lingüísticos-gramaticales)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Describir memorias de la vida y hábitos en el pasado.</li> <li>✓ Expresar preferencias y deseos.</li> <li>✓ Describir historias de vida.</li> <li>✓ Describir sueños, esperanzas y ambiciones.</li> <li>✓ Describir intenciones futuras.</li> <li>✓ Hacer referencias a experiencias de la vida y duración de los eventos.</li> <li>✓ Describir acciones en proceso.</li> <li>✓ Expresar sentimientos y actitudes.</li> <li>✓ Hacer y responder a invitaciones.</li> <li>✓ Describir hechos reales o imaginarios.</li> <li>✓ Hacer preguntas sencillas para averiguar sobre un tema.</li> <li>✓ Dar y responder a consejos y sugerencias.</li> <li>✓ Expresar opiniones, acuerdo y desacuerdo sobre temas familiares.</li> </ul>	<p>Past simple, past continuous, used to Questions Present simple and present continuous." Past simple, present perfect, present Perfect continuous Different ways of comparing Future forms Like and would like Narrative tenses: past simple, past continuous and past perfect. Conditional sentences with would Comparatives and superlatives</p>
<b>Comunicativos (lingüísticos-lexicales)</b>	<b>Socioculturales</b>
<p>Time phrases Descriptive adjectives: places, people, situations Daily routines</p>	<p>Solving problems when travelling Making a blog to tell stories Cities in the world</p>

Suitable expressions for appropriate situations Comparative and superlatives adjectives Verbs phrases about ambitions	Outstanding people
<p><b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b></p> <p>La metodología abarca el enfoque comunicativo de amplio espectro apoyado con el aprendizaje por tareas y basados en proyectos; armoniza con la mediación tecnológica y fortalece los principios de autonomía y de trabajo cooperativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b><i>Estrategias de Enseñanza</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades de interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor en contextos significativos, orientadas al desarrollo de la habilidad oral comprensiva y productiva.</li> <li>✓ Práctica guiada mediante la realización de actividades previstas en el libro texto o adaptadas de otros textos.</li> <li>✓ Implementación de recursos digitales relacionados con temas de clase.</li> <li>✓ Ejercicios de comprensión de material auténtico y didáctico * para el desarrollo de las habilidades de comprensión.</li> <li>✓ Ejercicios de producción de textos orales y escritos de situaciones significativas orientadas al desarrollo de las habilidades productivas del idioma.</li> <li>✓ Ejercicios de consolidación de vocabulario y estructuras gramaticales para el desarrollo de las habilidades comprensivas y productivas del idioma.</li> <li>✓ Actividades interactivas que generen reflexión y opinión sobre los aspectos culturales propios y de otros.</li> <li>✓ Utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa.</li> <li>✓ Realimentación del proceso.</li> <li>✓ Actividades que involucren el uso de la tecnología como medio de enseñanza, comunicación, desarrollo de la creatividad y del aprendizaje autónomo.</li> </ul> </li> <li>▪ <b><i>Estrategias de Aprendizaje</i></b></li> </ul>	
<p><b>De producción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigirse a un público (discursos en reuniones públicas, conferencias universitarias, sermones, espectáculos, comentarios deportivos, presentaciones de ventas, etc.).</li> <li>✓ Leer en voz alta un texto escrito.</li> <li>✓ Hablar apoyándose en notas, en un texto escrito o en elementos visuales (esquemas, imágenes, gráficos, etc.).</li> <li>✓ Representar un papel ensayado.</li> <li>✓ Hablar espontáneamente.</li> <li>✓ Grabación de su propio registro de voz.</li> <li>✓ Completar formularios.</li> <li>✓ Producir carteles para exponer.</li> <li>✓ Tomar notas para usarlas como referencias futuras.</li> <li>✓ Tomar mensajes al dictado, etc.</li> <li>✓ Escribir de forma creativa e imaginativa;</li> <li>✓ Escribir cartas personales.</li> </ul>	<p><b>De Comprensión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar declaraciones públicas (información, instrucciones, avisos, etc.);</li> <li>✓ Escuchar medios de comunicación (radio, televisión, grabaciones, cine);</li> <li>✓ Escuchar conversaciones por casualidad, etc.</li> <li>✓ Lectura de orientación general, lectura orientada a detectar información específica, lectura de información, lectura de instrucciones, lectura de entretenimiento.</li> </ul>

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación en el proceso de aprendizaje del inglés se lleva a cabo desde lo cognitivo, procedimental y lo actitudinal.

### Indicadores Cognitivos (saber)

- ✓ Escuchar y relacionar con imágenes las historias sobre los recuerdos de diferentes personas.
- ✓ Escuchar y tomar algunas notas sobre la forma como las personas invierten su tiempo con el fin de emitir un reporte sencillo.
- ✓ Reconocer los eventos más relevantes en la vida de una persona y darle sentido a su historia al completarla con los elementos gramaticales pertinentes.
- ✓ Leer un artículo corto que describe experiencias y su duración por medio de preposiciones como "for" y "since".

### Indicadores Procedimentales (saber hacer)

- ✓ Describir sus planes, intenciones y ambiciones con un lenguaje sencillo y coherente.
- ✓ Expresar qué le gusta y qué le gustaría hacer en situaciones habituales y no tanto.
- ✓ Describir lo que le gusta y le gustaría hacer y explica por qué.
- ✓ Narrar una historia que describe eventos que ocurrieron en su vida y describir los sentimientos que afloran al recordarlos.
- ✓ Describir con detalle eventos, reales o imaginarios, usando un repertorio de palabras sencillas.
- ✓ Describir lugares y los compara entre sí.
- ✓ Describir lo que le gusta y le gustaría hacer y explica por qué.
- ✓ Narrar una historia sobre los eventos que ocurrieron en su vida y describir los sentimientos que afloran al recordarlos.

### Indicadores Actitudinales (saber ser)

- ✓ Indagar sobre aspectos de otras culturas que difieren de la propia para lograr una mejor comprensión de su esencia.
- ✓ Expresar opinión sobre las diferencias culturales con sus colegas de una manera respetuosa y empática.
- ✓ Ofrecer ayuda a quienes la solicitan.

### **Estrategias de Evaluación:**

Dado que las competencias comunicativas abarcan competencias de comprensión auditiva y lectora y de expresión oral y escrita, la evaluación las examina todas de la siguiente forma:

- **Classwork: 25%**
  - ✓ La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Quizzes: 15%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Virtual: 10%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Examen I: 10%**
  - Este examen contendrá todas las habilidades.
  - Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test I.

- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 2: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una SOLA nota total del examen 2.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 3: 20%**
- Este examen contendrá todas las habilidades.
- Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 3.
- La escala de valoración será 0.0 – 5.0.

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- CUNNINGHAM, S. & MOOR, P. Cutting Edge Elementary Third Edition. Longman. Harlow, UK, 2013
- Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas [en línea]. [Strasbourg: Consejo de Europa], 2001. [http://es.wikipedia.org/wiki/Marco\\_com%C3%BAn\\_europeo\\_de\\_referencia\\_para\\_las\\_lenguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_com%C3%BAn_europeo_de_referencia_para_las_lenguas) [Consulta: 20 febrero 2017].
- Global Scale of English. Teachers' tool kit learning objectives. 2018. Recuperado de: <https://www.pearson.com/english/about/gse.html>.
- Soars, J. & Soars, L (2003) New Headway Intermediate Third Edition. Oxford. New York, USA.

Other Language Series available at the Resource Center of the Institute.

#### Listening

- <http://esl.about.com/blgrammar.htm>
- <http://www.npr.org>
- [www.esl-lab.com](http://www.esl-lab.com)
- <http://www.learnoutloud.com/Podcast-Directory/History/Speeches/Yale-University-Podcast/22915>
- [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- <http://home.earthlink.net/~eslstudent/listen/easy.html>

#### Reading

- [www.thesaurus.com](http://www.thesaurus.com)
- <http://www.esl-lounge.com/student/reading/3r1-learn-english-reading.php>
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

#### Writing

- [owl.english.purdue.edu](http://owl.english.purdue.edu)
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

**Pronunciation**

- <http://international.ouc.bc.ca/pronunciation>
- <http://www.fonetiks.org>

**Grammar**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.eslgames.com](http://www.eslgames.com)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm](http://www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.manythings.org](http://www.manythings.org)

**Vocabulary**

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.learn-english-today.com/idioms/idioms\\_proverbs.html](http://www.learn-english-today.com/idioms/idioms_proverbs.html)
- [www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures](http://www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures)

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Laboratorio de Mecánica</b>			
Código		Número de Créditos: 2	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL		<b>Requisitos:</b>  Mecánica	
HIP	HTI: 3		
Teóricas: 0	Prácticas: 3		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La mecánica estudia el movimiento y las fuerzas que actúan sobre los objetos, por lo que aporta a la comprensión del comportamiento de estructuras, el funcionamiento de máquinas y mecanismo, la caracterización de las propiedades de materiales sometidos a fuerzas y cargas, entre otras aplicaciones del ámbito de las ingenierías.</p> <p>El <i>Laboratorio de Mecánica</i> ofrece a los y las estudiantes la oportunidad de poner en práctica los principios y leyes fundamentales de la física, como la ley de Newton y la conservación de la energía, a través de experimentos que les permitirán observar directamente cómo las fuerzas interactúan con los objetos y cómo estos responden en términos de equilibrio y movimiento, así como calcular experimentalmente magnitudes como desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerzas, entre otros. Lo cual facilitará una apropiación más profunda de los conceptos y desarrollará habilidades para resolver problemas reales en el campo de la ingeniería, contribuyendo a dar respuesta al tópico generativo <b>¿Cómo y por qué se mueven las cosas?</b></p> <p>Además, el <i>Laboratorio de Mecánica</i> fomenta el desarrollo de habilidades prácticas y destrezas técnicas como manejo de herramientas y equipos específicos como sensores, medidores, software para la captura y análisis de datos, que les permitirán recopilar información experimental y concluir acerca de los fenómenos en estudio, contrastando los resultados con el modelo matemático estudiado en el componente teórico. Otras habilidades que se promueven en esta actividad académica están involucradas con el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y el intercambio de ideas, el uso adecuado del tiempo, la resolución de problemas en equipo y la redacción de informes científicos. El espacio del laboratorio permite visualizar cómo se construye y comprueba una teoría física y su aplicación a su entorno real.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Promover la comprensión del fenómeno físico estudiado, mediante la verificación y contraste de las leyes y conceptos estudiados en la actividad académica de Mecánica, con los resultados obtenidos en la medición experimental de magnitudes. La actividad académica de Laboratorio de Mecánica incentiva la formación integral a través del trabajo colaborativo y la comunicación oral y escrita de los resultados de la experimentación.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>C109: Relaciona la fundamentación teórica y los modelos matemáticos que la describen con los resultados de la experimentación, en fenómenos relacionados con la estática, cinemática y la dinámica.</p> <p>C110: Desarrolla experimentos que recrean fenómenos de la estática, cinemática y la dinámica mediante el uso de equipos de medición.</p> <p>C111: Aplica modelos de experimentación sobre estática, cinemática y dinámica, expresando los resultados en lenguaje ilustrativo, gráfico, interpretativo y de valores numéricos.</p>			

CI I2: Comunica las ideas y explicaciones, de manera oral y escrita utilizando correctamente el lenguaje especializado.

CI I3: Aporta constructivamente al desarrollo del trabajo colaborativo mediante la comunicación asertiva, la cooperación y el liderazgo para el logro de metas comunes.

### CONTENIDOS

Se cuenta con equipo de laboratorio para desarrollar prácticas diferentes. Se realizarán prácticas durante el período académico que involucren la medición de longitudes, masas y tiempos, así como la teoría y el cálculo de errores. El profesor deberá elegir 3 prácticas de laboratorio por cada módulo, conservando las esenciales por módulo identificadas con (\*):

#### **1. INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO (1 SEMANA) ¿Cómo se miden magnitudes?**

1.1. Manejo de unidades

1.2. Análisis de errores

#### **2. ESTÁTICA DE LA PARTÍCULA (3 SEMANAS) ¿Por qué no se mueve un objeto?**

2.1. (\*) Equilibrio de partícula en 3D.

2.2. (\*) Equilibrio de cuerpo rígido en 3D.

2.3. Determinación experimental del vector resultante de la suma de varias fuerzas concurrentes.

2.4. Composición y descomposición de fuerzas.

2.5. Determinación experimental de los coeficientes de fricción estático y dinámico.

#### **3. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA (3 SEMANAS) ¿Cómo se mueven los objetos?**

3.1. Movimiento unidimensional: Movimiento uniforme rectilíneo

3.2. Movimiento unidimensional: Movimiento uniforme acelerado

3.3. (\*) Estudio del movimiento y alcance de un proyectil (Movimiento parabólico)

3.4. Determinación de la velocidad instantánea

3.5. Movimiento circular - Aceleración tangencial- Aceleración centrípeta. Donde se visualice la actuación de las fuerzas.

3.6. (\*) Movimiento relativo dependiente. Polipastos: Objetos unidos por poleas.

#### **4. CINÉTICA DE LA PARTÍCULA. TRABAJO Y ENERGÍA (3 SEMANAS) ¿Por qué se mueven los objetos?**

4.1. Segunda Ley de Newton.

4.2. Regulador de Watt

4.3. Conservación del momento lineal a través del péndulo balístico.

4.4. (\*) Estudio de la relación entre las energías cinética y potencial empleando los conceptos de trabajo y ley de Hooke en disposición vertical con diferentes masas y diferentes alturas.

4.5. (\*) Conservación del momento lineal con cálculo del coeficiente de restitución.

#### **5. DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (3 SEMANAS) ¿Cómo se mueven los objetos?**

5.1. (\*) Péndulo físico con diferentes geometrías en extremos (rotación alrededor de diferentes ejes diferentes al centro de masa, determinación del momento de inercia del sistema, rotación alrededor del centro de masa).

5.2. Efecto de la geometría de un cuerpo sobre su movimiento rotacional.

5.3. Caracterización de los tipos de movimiento de un cuerpo rígido: traslación (rectilínea y curvilínea), rotación alrededor de un eje fijo y plano general.

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo del *Laboratorio de Mecánica* se realizará en cuatro momentos que involucran actividades de trabajo independiente y de interacción directa con el profesor:

- **Preparación del laboratorio.** Se realiza en las horas de trabajo independiente del y la estudiante e implica el repaso previo del fenómeno físico a estudiar en el desarrollo del experimento, la elaboración de una síntesis de los elementos teóricos y matemáticos que describen el fenómeno y el desarrollo de una prueba conceptual preparatoria al laboratorio.
- **Evaluación diagnóstica.** Es el primer momento que se ejecuta en el aula con interacción del profesor y permite valorar el estudio previo realizado por el estudiante, sobre el fenómeno físico y la apropiación conceptual requerida para el desarrollo efectivo del laboratorio. Puede hacer uso de lluvia de ideas, preguntas abiertas o cerradas, discusiones guiadas, revisión de síntesis teórica, entre otras técnicas didácticas que faciliten el diagnóstico.
- **Desarrollo de la experimentación.** Corresponde al desarrollo de la experimentación e incluye la elaboración del montaje -en los casos que sea necesario-, la modificación de condiciones y toma de datos, el análisis de los datos y la generación de conclusiones.
- **Presentación del informe.** Corresponde al momento final que se ejecuta en el aula con la interacción del profesor, en el cual cada grupo de trabajo realiza la presentación del informe resultado de la experimentación y responde a las preguntas formuladas por el profesor, para valorar la comprensión del estudiante.

Adicionalmente se proporcionan dos semanas del semestre para la revisión y repaso conceptual, donde se tendrá acceso en las horas de laboratorio al instrumental con miras a la preparación del examen final del laboratorio, que se realizará en la última semana del período.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C109, C110, C111, C112, C113	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar la fundamentación teórica con la experimentación.</li> <li>• Utilizar equipos de medición para la obtención de resultados.</li> <li>• Identificar el modelo matemático que representa el fenómeno estudiado.</li> <li>• Categorizar los datos y tipos de datos.</li> <li>• Emplear gráficos para representar los datos obtenidos.</li> <li>• Realizar indagación a través del experimento.</li> <li>• Verificar que el modelo matemático representa el fenómeno estudiado.</li> <li>• Organizar información en gráficos, tablas y texto para presentar de manera coherente los resultados.</li> <li>• Comunicar de manera efectiva los hallazgos obtenidos.</li> <li>• Redactar conclusiones coherentes con los hallazgos.</li> <li>• Exponer los resultados.</li> <li>• Aplicar los principios éticos en el manejo y procesamiento de la información.</li> </ul>	Evaluaciones diagnósticas.	20%
		Desempeño en la sala de laboratorio (interés, habilidad, trabajo en grupo, destrezas y motivación por la experimentación).	10%
		Informes finales de la experimentación.	40%
		Evaluación final del Laboratorio. Implica el desarrollo de alguna de las prácticas realizadas durante el desarrollo del período e incluye	30%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en equipos de forma colaborativa.</li> </ul>	componente conceptual y práctico.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equivalencia cuantitativa</b></li> </ul> <p>La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)</p> <p>Niveles de dominio de las competencias:  Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).</p> <p>Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente</p>			
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXPERTIC. (s/f). Recuperado el día mes año, de <a href="https://expertic.uis.edu.co/home">https://expertic.uis.edu.co/home</a></li> <li>• HALLIDAY, D., &amp; Resnick, R. Física (7ma ed.). Editorial Cecs. 2005.</li> <li>• SERWAY, R. Física vol I. Thomson Editores. 2011.</li> <li>• SEARS, M., &amp; Zemansky, W. University Physics. Addison Wesley. 2003.</li> </ul>			

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
 Ingeniería de la Construcción

Nombre de la Actividad Académica  
 Electromagnetismo

Código	Número de Créditos: 3
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>	
HIP	HTI: 4
Teóricas: 5	Prácticas: 0

Requisitos:

**JUSTIFICACIÓN**

El electromagnetismo es un fenómeno físico que estudia la interacción entre la electricidad y el magnetismo, además de cómo los campos eléctricos y magnéticos se generan y se influyen mutuamente. El electromagnetismo tiene múltiples aplicaciones en la ingeniería: en el diseño y fabricación de dispositivos como circuitos y microchips, en las telecomunicaciones en la generación, transmisión y recepción de señales; así como en el diseño de sistemas eficientes de generación y transporte de energía eléctrica, en el diseño y operación de sistemas de control y automatización, como motores, transformadores, actuadores, entre otros.

La actividad académica de *Electromagnetismo* es esencial para la formación integral de los y las estudiantes de ingeniería, ya que les proporciona una comprensión sólida de los fenómenos eléctricos y magnéticos para poder aplicar estos conceptos en situaciones cotidianas y en el análisis de problemas de su futura carrera profesional, consolidando conocimiento para dar respuesta al tópico generativo **¿Cómo funciona la energía eléctrica?** Además, el electromagnetismo es una teoría de campos, lo que significa que las explicaciones y predicciones que provee se basan en magnitudes físicas cuya descripción matemática son campos vectoriales dependientes de la posición en el espacio y el tiempo. Por lo tanto, el desarrollo de competencias en *Electromagnetismo* también implica el uso de herramientas matemáticas indispensables para la representación de los principios básicos y de las leyes fundamentales estudiadas.

La actividad académica de *Electromagnetismo* aborda una amplia gama de conceptos esenciales. Comienza con la comprensión de la carga eléctrica, las fuerzas eléctricas y el campo eléctrico, que son fundamentales para entender la interacción entre cargas y su entorno. Luego se exploran el potencial eléctrico y la energía potencial eléctrica, lo cual permite analizar y calcular las propiedades energéticas de los sistemas eléctricos. La polarización eléctrica y la capacidad eléctrica se estudian para comprender la respuesta de los materiales ante un campo eléctrico y diseñar dispositivos como condensadores. La intensidad de corriente eléctrica, la resistencia eléctrica y los circuitos son conceptos clave para el diseño y análisis de sistemas eléctricos. El campo magnético se aborda en relación con las fuerzas magnéticas y la interacción con corrientes eléctricas. Por último, se explora la fuerza electromotriz inducida, que permite comprender fenómenos como la generación de electricidad en generadores y la inducción electromagnética. Estos conceptos son fundamentales en la ingeniería, ya que permiten diseñar, analizar y optimizar sistemas eléctricos y electromagnéticos utilizados en diversas áreas, como energía, electrónica, robótica, comunicaciones y transporte.

**PROPÓSITO**

Exponer a los estudiantes y analizar conjuntamente con ellos las leyes físicas que les permitan la interpretación de los fenómenos electromagnéticos y la generación de modelos matemáticos que los describan, para su utilización en la solución de problemas de ingeniería.

### COMPETENCIAS

- C114: Identifica las distribuciones de la carga eléctrica como fuentes de campo eléctrico.
- C115: Describe cualitativamente los procesos físicos involucrados en fenómenos electrostáticos.
- C116: Calcula campos eléctricos generados por distribuciones de carga eléctrica, y la influencia de dichos campos sobre las cargas eléctricas.
- C117: Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos en una región afectada por un campo eléctrico.
- C118: Describe las superficies equipotenciales en un sistema que involucre conductores en equilibrio electrostático.
- C119: Explica el funcionamiento y la utilidad de dispositivos como condensadores, resistencias, entre otros, en los circuitos de entrada y salida de un sistema.
- C120: Responde de manera coherente y asertiva las preguntas vinculadas con el desarrollo de las actividades.
- C121: Explica el funcionamiento y la utilidad de dispositivos como condensadores, resistencias, entre otros, en los circuitos de entrada y salida de un sistema.
- C122: Calcula la potencia requerida para el funcionamiento y protección de un circuito.
- C123: Explica el funcionamiento de dispositivos semiconductores y su utilidad, a partir de los conceptos físicos que implementan.
- C124: Calcula campos magnéticos generados por corrientes estacionarias, y la influencia de dichos campos sobre las cargas eléctricas en movimiento y corrientes.
- C125: Calcula el efecto de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- C126: Describe cualitativamente el funcionamiento de dispositivos como motores eléctricos, de corriente alterna o continua, a partir de la interacción entre campos magnéticos y corriente eléctrica.
- C127: Explica el funcionamiento de generadores eléctricos, transformadores y detectores de metales, entre otros dispositivos en base en el fenómeno de inducción electromagnética.
- C128: Describe cualitativamente el funcionamiento de un circuito RLC de corriente alterna.
- C43: Busca, identifica y utiliza conocimientos de manera autónoma en el desarrollo de sus tareas, reconociendo las fuentes utilizadas.
- C44: Desarrolla las actividades académicas de manera honesta y responsable.

### CONTENIDOS

#### **1. CARGA ELÉCTRICA – FUERZAS ELÉCTRICAS – CAMPO ELÉCTRICO (1,5 SEMANAS) ¿Por qué las cargas eléctricas se mueven?**

- 1.1. Fenómenos de Electrostática. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Sistemas de cargas puntuales.
- 1.2. El campo eléctrico: concepto. Casos generales: distribuciones discretas y continuas. Casos particulares: distribuciones lineales, superficiales, volumétricas.
- 1.3. Conductores y campo eléctrico. Condiciones electrostáticas. Líneas de fuerza como recurso cualitativo para describir el campo electrostático.
- 1.4. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Casos: Distribuciones con simetría axial, plana y esférica, conductores y no conductores. Conductores en equilibrio electrostático.

#### **2. POTENCIAL ELÉCTRICO Y ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA (1,5 SEMANAS) ¿Cómo medir el campo eléctrico?**

- 2.1. Trabajo electrostático. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial y potencial. Cálculo del potencial para distribuciones finitas: Una carga puntual Potencial para un sistema de cargas puntuales y generalización para una distribución continua de carga.
- 2.2. Cálculo del potencial para distribuciones infinitas; ejemplos: distribución lineal superficial o volumétrica.

2.3. Campo en función del potencial, concepto de gradiente y superficie equipotencial. Ej.: Distribuciones lineales, superficiales.

2.4. Potencial de un conductor. Conductor dentro de un campo eléctrico.

2.5. Relación entre potencial y energía potencial; para un sistema de cargas puntuales. Generalización para una distribución continua de carga.

### **3. POLARIZACIÓN ELÉCTRICA Y CAPACIDAD ELÉCTRICA (2,5 SEMANAS) ¿Cómo almacenar energía eléctrica?**

3.1. Potencial del dipolo eléctrico, componentes radial y transversal del campo del dipolo eléctrico. Energía y torque del dipolo eléctrico en un campo eléctrico externo.

3.2. Polarización de la materia al colocarse en un campo eléctrico externo. Vector Polarización eléctrica. Susceptibilidad eléctrica. Campo eléctrico dentro del dieléctrico. Densidad de carga libre o verdadera. Permitividad dieléctrica.

3.3. Capacidad eléctrica: condensadores con y sin dieléctricos. Combinaciones de condensadores

3.4. Energía almacenada en un condensador en función de  $Q$  y  $V$  (comportamiento según la fuente esté conectada o desconectada) ejemplos, ejercicios.

### **4. INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA, RESISTENCIA ELÉCTRICA Y CIRCUITOS (2,5 SEMANAS) ¿Cuáles son los efectos de la carga eléctrica en movimiento?**

4.1. Corriente eléctrica, densidad de corriente, Ley de Ohm: formulación microscópica. Conductividad y resistividad eléctrica.

4.2. Ley de Ohm: formulación macroscópica, resistencia eléctrica, resistencias en serie y en paralelo.

4.3. Disipación de energía en una resistencia (ley de Joule). Potencia eléctrica. Fuerza electromotriz, resistencia interna.

4.4. Leyes de Kirchoff. Ejemplos: Puente de Wheatstone. Ejercicios. Aparato medidor de corriente, de voltaje y de resistencia eléctrica.

4.5. Corrientes en otros medios: semiconductores, superconductores. Corrientes en electrolitos.

4.6. Semicoductores: Huecos e impurezas; Dispositivos con semiconductores: Unión p-n, corrientes a través de una unión p-n, dispositivos semiconductores y luz (LED), transistores.

### **5. CAMPO MAGNÉTICO (2,5 SEMANAS) ¿Cómo se puede generar un campo magnético a partir de cargas en movimiento?**

5.1. Magnetismo. Naturaleza. Fuerza magnética sobre cargas aisladas en movimiento; fuerza de Lorentz. Trayectoria de las partículas cargadas en un campo magnético externo.

5.2. Fuerza magnética sobre elementos de corriente. Par y energía de una espira en un campo magnético externo. Momento dipolar magnético.

5.3. Flujo magnético. Ley de Gauss para el magnetismo.

5.4. Fuerza entre elementos de corriente. Ley de Biot-Savart. Cálculo de  $B$  debido a: espira circular, solenoide; fuerza entre conductores rectilíneos con corriente.

5.5. Ley de Ampère. Aplicaciones de la ley de Ampère.

### **6. FUERZA ELECTROMOTRIZ INDUCIDA (2,5 SEMANAS) ¿Cómo inducir una fuerza electromotriz?**

6.1. Aspecto histórico. Experimentos básicos a partir de los cuales se obtiene la ley de Faraday: a) Variación del campo magnético. b) Por movimiento del circuito primario o secundario. c) por variación del área del circuito primario o secundario. Ley de Lenz (se puede hacer en forma demostrativa).

6.2. Ejemplos de la ley de Faraday y Lenz: generador de corriente continua, generador de corriente alterna. Fuerza electromotriz inducida.

6.3. Coeficientes de Autoinducción. Ejemplos.

6.4. Energía almacenada por un inductor.

6.5. Coeficiente de inducción mutua. Energía almacenada. El transformador y otros.

6.6. Fundamentos de corriente alterna: fasores y corriente alterna, diagrama de fasores, corriente alterna rectificada, valores rms, reactancia inductiva y capacitiva, análisis cualitativo de un circuito RLC.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador centrado en el y la estudiante y en la construcción dialógica que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Éstos son entendidos como sujetos multidimensionales, con motivaciones, necesidades y comportamientos sociales y éticos, biológicos, afectivos y estéticos, cognitivos y tecnológicos, que asumen responsablemente el quehacer político y la relación con el medio ambiente, y que son capaces de comprender y contribuir a la construcción de una mejor calidad de vida propia y de los ciudadanos y ciudadanas. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. En ese orden de ideas, para el desarrollo de la actividad académica de *Electromagnetismo* se emplean diferentes estrategias de enseñanza entre las cuales se destacan:

- **Demostraciones ilustrativas.** Son montajes experimentales simples en el aula, que utilizan objetos cotidianos y permiten la observación directa de los fenómenos físicos y la exploración desde el punto de vista conceptual de los presaberes de los estudiantes.

- **Clase Magistral.** Exposición de los aspectos teóricos necesarios para el logro de los propósitos y el desarrollo de las competencias. Se realiza a partir de las lecturas previas de los estudiantes y mediante el diálogo permanente para orientar la indagación y resolver las inquietudes que se presentan. Hace uso de videos, fotografías y otros recursos gráficos que faciliten la presentación del concepto en contextos particulares de ingeniería.

- **Resolución de problemas de ingeniería.** Relaciona los conceptos estudiados con situaciones particulares de ingeniería en los cuales se requiere identificar el problema, realizar el modelo físico, tomar medidas lógicas para encontrar una solución y evaluar la solución en el contexto del problema.

Estas estrategias implican tanto horas de acompañamiento por parte del profesor como horas de trabajo independiente por parte del estudiante en el desarrollo de actividades como las que se detallan a continuación:

#### **Acompañamiento por parte del profesor:**

- Desarrollo conceptual a través de clase magistral, indagación con preguntas, resolución de problemas y montajes experimentales simples en el aula que permitan realizar demostraciones ilustrativas (físicas) de los fenómenos físicos.

- Uso de simuladores virtuales de fenómenos físicos.

- Explicación de ejemplos.

- Resolución de problemas que cumplan con los siguientes objetivos:

- ✓ Fomentar la integración de los contenidos para el análisis y resolución de problemas, mediante la aplicación de conceptos de Mecánica

en situaciones cotidianas.

- ✓ Reforzar la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores.

- ✓ Propiciar que los estudiantes modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios de la Mecánica.

#### **Trabajo independiente del estudiante:**

- Lectura y comprensión previa de las temáticas a abordar durante el desarrollo de la clase.

- Solución de talleres basados en ejercicios.
- Indagaciones de ejemplos relacionados con su área de formación.
- Montajes experimentales simples en casa que permitan realizar demostraciones ilustrativas (físicas) de los fenómenos.
- Preparación de evaluaciones.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C114, C115, C116, C117, C118, C119, C120, C121, C122, C123, C124, C125, C126, C127, C128, C43, C44	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los fenómenos electrostáticos.</li> <li>• Calcular diferencias de potencial.</li> <li>• Calcular la potencia de funcionamiento y protección de un circuito.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de un diodo rectificador a partir de los conceptos físicos que fundamentan la relación entre corriente y voltaje.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de un diodo emisor de Luz (LED) y una celda solar a partir de los conceptos físicos básicos de semiconductores.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de transistores e identifica algunas de sus aplicaciones, a partir de los conceptos físicos básicos de semiconductores.</li> <li>• Explicar la utilidad de los diodos, transistores PnP-nPn. Optotransistores y triacs en los circuitos electrónicos contemporáneos.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de un motor.</li> <li>• Calcular campos magnéticos y corrientes eléctricas.</li> <li>• Identificar las cargas eléctricas en movimiento como fuentes de campo magnético.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de un circuito RLC.</li> <li>• Identificar información de calidad.</li> <li>• Citar fuentes utilizadas.</li> <li>• Entregar las actividades de acuerdo con lo solicitado.</li> <li>• Se expresa de manera asertiva y clara.</li> </ul>	Evaluaciones conceptuales y de resolución de problemas, periódicas formuladas por el profesor.	60%
		Talleres, quices y resolución de problemas.	20%
		Evaluación conceptual al final del período que recoge los lementos conceptuales de toda la actividad académica a cargo de la Escuela y que se formula desde un banco de preguntas.	20%

#### • Equivalencia cuantitativa

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- BAUER, W. Física para ingeniería y ciencias (Vol. 1). Editorial McGraw Hill. 2014.
- EISBERG, R. Física: Fundamentos y aplicaciones (Vol. 1). McGraw-Hill. 1983.
- FREEDMAN, R., & Young, H. Física Universitaria (Vol. 2). Pearson Educación. 1988.
- GIANCOLI, D. Física I principios con aplicaciones. Editorial Prentice Hall. 2006.
- RESNIC, K., & HALLIDAY, K. Física. Editorial CECSA. 2004.

- SERWAY, R., & Jewett, J. Física para ciencias e ingenierías (Vol. I). México: Cengage Learning Editores. 2014.
- TIPLER, P. Física. 3 Ed. Reverté. 1996.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Estática</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b> Mecánica Cálculo de funciones en varias variables
<b>HIP</b>		<b>HTI: 8</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Se requiere de un curso de Estática en el programa de Ingeniería de la construcción porque en él se fundamentan los procesos de análisis de los conjuntos de fuerzas en diferentes sistemas y particularmente en estructuras, basados en el conocimiento físico y el razonamiento matemático.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Desarrollar en el estudiante de Ingeniería la capacidad de analizar el comportamiento de los componentes y sistemas en los que intervienen las fuerzas, para llegar a un análisis de la situación real con precisión suficiente.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C129: Interpreta el comportamiento de los cuerpos rígidos cuando están sometidos a la acción de fuerzas externas, demostrando los requisitos físicos, mecánicos y geométricos requeridos para mantener su equilibrio.</p>			
<p>Competencia procedimental:  C130: Calcula el equilibrio de los cuerpos rígidos con base sus las características físicas, geométricas y mecánicas y las fuerzas actuantes en el espacio.</p>			
<p>Competencia actitudinal:  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>1. Introducción  1.1 Conceptos y principios fundamentales. Espacio, sistema de referencia, tiempo, fuerza, masa, inercia, partícula, cuerpo rígido, cuerpo deformable.  1.2 Leyes de Newton. Seis principios fundamentales de la estática.  1.3 Sistemas de unidades.  1.4 Métodos para la solución de problemas de estática.  2. Sistemas de Fuerzas  2.1 Fuerza. Definición y propiedades.  2.2 Fuerza en el plano. Resultante de dos fuerzas. Método del paralelogramo.  2.3 Componentes rectangulares de una fuerza. Vectores unitarios. Resultante de fuerzas sumando sus componentes.</p>			

2.4 Equilibrio de una partícula: si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre una partícula es cero, la partícula se encuentra en equilibrio. Primera Ley de Newton del movimiento. Diagrama de cuerpo libre.

2.5 Fuerzas en el espacio. Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio. Fuerza definida en términos de su magnitud y dos puntos de su línea de acción. Suma de fuerzas concurrentes en el espacio. Equilibrio de una partícula en el espacio. Ejercicio.

2.6 Cuerpos rígidos. Sistemas de Fuerzas equivalentes. Fuerzas externas e internas.

2.7 Principio de transmisibilidad. Fuerzas equivalentes.

2.8 Momento de una fuerza alrededor de un punto.

2.9 Teorema de Varignon. Componentes rectangulares del momento de una fuerza.

2.10 Momento de una fuerza alrededor de un eje. Momento de un par de fuerzas. Pares equivalentes. Suma de pares.

2.11 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en un punto O y un par. Reducción de un sistema de fuerzas en una fuerza y un par. Torsores. Ejercicios.

3. Equilibrio de cuerpos rígidos

3.1 Diagrama de cuerpo libre.

3.2 Equilibrio en el plano. Reacciones en apoyos y conexiones de una estructura bidimensional.

3.3 Reacciones estáticamente indeterminadas. Restricciones parciales en cuerpos rígidos.

3.4 Equilibrio de un cuerpo sometido a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo sometido a tres fuerzas.

3.5 Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura tridimensional.

3.6 Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones. Ejercicios.

4. Fuerzas distributivas

4.1 Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional.

4.2 Centroide de áreas y líneas.

4.3 Determinación de centroides por integración. Ejercicios.

4.4 Centroides de superficies compuestas.

4.5 Fuerzas distribuidas. Ejercicios.

5. Análisis de Estructuras

5.1 Armaduras. Definición de armaduras. Armaduras planas. Armadura simple.

5.2 Análisis de armaduras por el método de los nodos. Ejercicios. Nodos bajo condiciones especiales de carga.

5.3 Análisis de armaduras por el método de las secciones. Ejercicios.

5.4 Armaduras en el espacio. Análisis por el método de los nodos. Ejercicios.

5.5 Armaduras en el espacio. Análisis por el método de las secciones. Ejercicios.

5.6 Marcos. Análisis de marcos o estructuras que contienen elementos sometidos a más de dos fuerzas.

5.7 Marcos que dejan de ser rígidos cuando se separan de sus apoyos. Ejercicios.

5.8 Análisis de máquinas. Ejercicios.

5.9 Fuerzas en vigas y cables. Fuerzas internas en elementos. Ejercicios.

5.10 Vigas. Tipos de cargas y apoyos. Diagrama de cuerpo libre de una viga.

5.11 Fuerza cortante y momento flector en vigas. Relación entre la carga, fuerza cortante y momento flector. Diagramas de fuerza cortante y momento flector. Ejercicios

5.12 Cables. Cables con cargas concentradas. Ejercicios.

5.13 Cables con cargas distribuidas. Cable parabólico. Ejercicios.

5.14 Catenaria de un cable. Ejercicios.

6. Momentos de Inercia

6.1 Momentos de inercia de superficies (Áreas).

6.2 Momento de inercia por integración.

6.3 Momentos de inercia de superficies compuestas. Teorema de ejes paralelos. Ejercicios.

6.4 Producto de inercia, radio de giro, momento polar de inercia.

6.5 Ejes principales y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr. Ejercicios.

7. Trabajo Virtual

Introducción. Trabajo de una fuerza.

Principio del trabajo virtual. Aplicaciones. Ejercicios.

Trabajo de una fuerza en un desplazamiento finito.

Trabajo de una fuerza ejercida por un resorte.  
Energía potencial y equilibrio. Estabilidad del equilibrio. Ejercicios.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en problemas, donde a través de un conocimiento previo, los estudiantes se reúnen, con la facilitación del profesor, a analizar y resolver problemas seleccionados o diseñados, en unos talleres para resolución de problemas.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Clase invertida, Talleres y Simulaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C129	Describe adecuadamente los conceptos y leyes fundamentales sobre los cuales se desarrolla la aplicación de la estática, y sus aplicaciones en la búsqueda de soluciones a problemas típicos en los diferentes tipos de estructuras, sus características y aplicaciones.	Examen de conocimiento	3 de 20% cada uno
C130	Realiza representaciones gráficas a partir de situaciones planteadas, en las cuales identifica plenamente los elementos necesarios para definir situaciones problemáticas o ejemplares y proponer soluciones concretas a casos planteados	Talleres de resolución de problemas	3 cada uno del 10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

### BIBLIOGRAFÍA

- BEER, Ferdinan P., JOHNSTON, E. Rusell. Mecánica vectorial para Ingenieros estática. Mcgraw-Hill : Interamericana, 2013
- HIBBELER, R.C. Ingeniería Mecánica, Estática. Pearson Educación, 2010
- MERIAM, J.L. Mecánica Para Ingenieros: Estática, Barcelona: Reverte, 1999
- PYTEL, Andrew., KIUSALAAS, Joan. Ingeniería Mecánica, Estática. Cengage Learning, 2012

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>					
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Fundamentos de Análítica de Datos</b>					
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>			
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>			
<b>HIP</b>				<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>				
<b>JUSTIFICACIÓN</b>					
<p>En cualquier momento de la vida diaria en la que se debe tomar una decisión, ya sea analizando qué pasó la última vez o proyectando qué podría pasar si se toma esa decisión en particular, se está aplicando la analítica de datos. Más aún, con el surgimiento de dispositivos y aplicaciones que se pueden conectar a la red, que además tienen la capacidad de generar o capturar datos, se hace cada vez más necesario contar con los conocimientos que permitan a cualquier profesional, poder encontrar patrones que apoyen la toma de decisiones informadas a partir de dichos datos. En 2021, la cantidad de datos creados a nivel mundial fue 79 zettabytes (7.9e22 bytes); para 2025 se proyecta que habrá más de 150 zettabytes para procesar (1.5e23 bytes), son datos disponibles que no pueden ser desaprovechados.</p> <p>La analítica de datos es un conjunto de procesos y técnicas para el análisis de grandes conjuntos de datos crudos de los cuales se espera sacar conclusiones a partir de la información escondida en ellos, por tanto, se espera aportar elementos para dar respuesta al tópico generativo <b>¿Cómo analizo datos para apoyar la toma de decisiones?</b></p> <p>La actividad académica de Análítica de datos parte del concepto de dato y sus tipologías desde el punto de vista computacional, identifica fuentes de datos que pueden servir para la toma de decisiones en contextos específicos de ciencia e ingeniería y hace uso de algunos conceptos de estadística para la identificación de patrones y modelos que permitan proporcionar significado a los datos. Se aborda el uso de herramientas computacionales para el análisis de datos y la visualización de información y aplicarán las diferentes etapas de la analítica de datos en situaciones de ciencia e ingeniería, hasta la presentación del informe y las conclusiones. De manera que se aborda el ciclo completo de toma de decisiones informadas.</p>					
<b>PROPÓSITO</b>					
<p>Desarrollar competencias en los y las estudiantes de los diferentes programas de Ciencias y de Ingeniería de la UIS para aplicar efectivamente los métodos y técnicas de la analítica de datos en los problemas propios de su profesión, en los que se cuenta con gran cantidad de datos. Esto se logrará recorriendo las diferentes etapas del análisis de datos: obtención de los datos que se necesitan, dándole sentido a los números y comunicando sus hallazgos a diferentes tipos de audiencias.</p>					
<b>COMPETENCIAS</b>					
<p>C131 Identifica las fuentes de datos y los procesos que las generan en un contexto real de Ingeniería.  C132 Identifica el modelo que genera la distribución de los datos mediante la aplicación de la Estadística.  C133 Selecciona el tipo de analítica a aplicar, de acuerdo con la naturaleza del problema y su contexto.  C134 Evalúa la calidad de los datos para llegar a conclusiones válidas.  C135 Utiliza herramientas computacionales para la depuración, procesamiento, análisis de datos y la toma de decisiones.  C136 Aplica técnicas de analítica de datos para plantear conclusiones acerca de un problema de ingeniería.  C137 Utiliza las técnicas y herramientas de visualización de datos para transmitir información relevante en la toma de decisiones.  C138 Comunica de manera efectiva las conclusiones y los hallazgos obtenidos.</p>					

CI39 Aplica los principios éticos en el manejo y procesamiento de datos.

### CONTENIDOS

#### 1. DEFINICIONES FUNDAMENTALES (1.5 SEMANAS). ¿Qué es un dato?

- 1.1. Dato, información, conocimiento, bases de datos.
- 1.2. Tipos de variables y tipos de datos (estructurados y no estructurados)
- 1.3. Escalas de medición.

#### 2. REVISIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD PARA REALIZAR MODELAMIENTO

##### ESTADÍSTICO (2,5 SEMANAS). ¿Cómo se comportan los datos?

- 2.1. Estadística para descripción de muestras y distribuciones de probabilidad.
- 2.2. Distribuciones básicas: binomial, poisson, normal, gamma y selección de modelos acorde al campo profesional.
- 2.3. Estadísticos descriptivos. Tendencia central, dispersión, posición, forma.

#### 3. HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA EL ANÁLISIS DE DATOS (2 SEMANAS). ¿Cómo presentar los datos?

- 3.1. Macros en Excel.
- 3.2. Dashboard con PowerBI
- 3.3. Exportación a CSV.
- 3.4. Procesamiento de datos cualitativos y cuantitativos con Pandas.

#### 4. ANALÍTICA DE DATOS EXPLORATORIA, DESCRIPTIVA Y DIAGNÓSTICA (2,5 SEMANAS). ¿Cómo analizar los datos?

- 4.1. Uso de herramientas de gestión y manejo de la base de datos (detección de datos faltantes, curación de datos, valores extremos, filtrado, segmentación, ordenamiento, creación de variables, transformación de escalas).
- 4.2. Manejo ético de los datos.

#### 5. ANALÍTICA DE DATOS PREDICTIVA Y PRESCRIPTIVA. CLASIFICACIÓN Y CLUSTERING (3 SEMANAS). ¿Cómo analizar los datos?

- 5.1. Inferencia básica con una y dos muestras.
- 5.2. Métodos estadísticos para pronósticos. Modelos lineales simples y múltiples. Series de tiempo.
- 5.3. Métodos de clasificación. Clúster, árboles de decisión. Métodos computacionales de machine learning.

#### 6. VISUALIZACIÓN DE DATOS (2 SEMANAS). ¿Cómo presentar los resultados?

- 6.1. Dashboard, gráficas interactivas y storytelling.
- 6.2. Informe técnico. Estructura de un informe técnico. Lenguaje técnico y reporte de la evidencia estadística.

#### 7. APLICACIONES DE LA ANALÍTICA DE DATOS EN CIENCIAS E INGENIERÍA (2,5 SEMANAS). ¿Cómo tomar decisiones en ingeniería a partir del análisis de datos?

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La UIS desarrolla un modelo pedagógico innovador **centrado en el y la estudiante** y en la **construcción dialógica** que permite a los sujetos de aprendizaje la formación integral a la que tienen derecho como seres humanos. Este modelo, en concordancia con la misión institucional, tiene como guía la formación integral y promueve la apropiación y la creación de conocimientos, así como la manifestación de las actitudes y las competencias propias del profesional versátil, honesto y capaz de solucionar, creativa y críticamente, problemas teóricos y prácticos en los diversos entornos multiculturales con los que se relaciona. Para el

desarrollo de la actividad académica de Analítica de datos se hace uso continuo de equipos de cómputo y software especializado disponible de manera abierta o por los convenios de licenciamiento con los que cuenta la Universidad. Las estrategias propuestas para el desarrollo de las competencias previstas que privilegian el trabajo colaborativo son:

- **Trabajo de indagación:** Se definen un conjunto de temáticas que deben ser profundizadas previamente por los estudiantes como preparación para el abordaje en los encuentros de aula. El trabajo de indagación deberá dar como resultado algunas evidencias como infografías, presentaciones, mapas de ideas, mapas conceptuales que sirvan para poner en común las ideas profundizadas.
- **Clase magistral con preguntas intercaladas:** Desarrolla la descripción de los elementos conceptuales del curso con la participación de los estudiantes y el uso de los resultados obtenidos en el trabajo de indagación.
- **Resolución de problemas y retos:** Se aborda la identificación de un problema y se analizan los datos correspondientes para proponer un conjunto de conclusiones, resultado del procesamiento realizado y exposición de los resultados mediante informes o poster.
- **Desarrollo de algoritmos y simulación:** Se realizan actividades de programación usando las diferentes herramientas tecnológicas y las bases de datos que se encuentran disponibles en diversas instituciones del orden nacional e internacional.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C131, C132, C133, C134, C135, C136, C137, C138, C139	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar posibles fuentes de datos según el problema.</li> <li>• Relacionar datos y tipos de datos.</li> <li>• Especificar el modelo estadístico de datos.</li> <li>• Argumentar la selección del modelo estadístico de datos.</li> <li>• Explicar los tipos de analítica de datos.</li> <li>• Seleccionar argumentadamente el tipo de analítica a aplicar de acuerdo con el problema.</li> <li>• Realizar procesos de depuración datos.</li> <li>• Analizar los datos.</li> <li>• Redactar conclusiones.</li> <li>• Organizar informes.</li> <li>• Exponer los resultados.</li> <li>• Explicar los principios éticos aplicables al problema.</li> </ul>	Resolución colaborativa de problemas.	30%
C131, C132, C133,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar posibles fuentes de datos.</li> <li>• Relacionar datos y tipos de datos.</li> <li>• Identificar los modelos estadísticos de datos de acuerdo con la distribución.</li> <li>• Calcular estadísticos de la distribución.</li> <li>• Describir los tipos de analítica.</li> <li>• Comunicar claramente las ideas.</li> <li>• Responder a las preguntas de manera coherente.</li> </ul>	Trabajos de indagación.	30%

C131, C132, C133, C134, C135, C136, C137, C138, C139	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas que requieran el uso de analítica de datos.</li> <li>• Enumerar posibles fuentes de datos según el problema.</li> <li>• Relacionar datos y tipos de datos.</li> <li>• Especificar el modelo estadístico de datos.</li> <li>• Argumentar la selección del modelo estadístico de datos.</li> <li>• Seleccionar argumentadamente el tipo de analítica a aplicar de acuerdo con el problema.</li> <li>• Realizar procesos de depuración datos.</li> <li>• Analizar los datos.</li> <li>• Redactar conclusiones.</li> <li>• Redactar informes y dashboard.</li> <li>• Exponer los resultados.</li> <li>• Explicar los principios éticos aplicables al problema.</li> </ul>	Resolución de un problema de aplicación que implica implementación de algoritmos.	40%
--	--	---	-----

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

**BIBLIOGRAFÍA**

- CANAVOS G. Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill. Madrid. 1988
- DEVORE, J. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (9 ed.). Cengage Learning Editores. Mexico. 2016
- GOPAL, M. Applied Machine Learning. McGraw-Hill Education. 2019
- GUISANDE, C. Gráficos Estadísticos y Mapas con R. Ediciones Diaz de Santos. Madrid. 2012
- GUISANDE, C. Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS. Ediciones Diaz de Santos. Madrid. 2011
- HORRA, J. Estadística Aplicada. (3th ed.) Ediciones Diaz de Santos. Madrid. 2003
- HAIR, J., et al. Multivariate Data Analysis (5th ed.). Prentice Hall. 1998
- JOYANES, L. Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos. Alfaomega. 2019
- MENDENHALL, W. Introducción a la probabilidad y la Estadística. (14 ed.). CENGAGE Learning. Mexico. 2015
- NAVIDI, W. Statistics for engineers and scientists. (4th ed.) McGraw-Hill. New York. 2015
- Riestra, J. Estadística en la Experimentación y Evaluación Educativas. Ediciones Diaz de Santos. 2012
- WILEY, John Machine learning in python: essential techniques for predictive analysis, Indianapolis. 2015
- WALPOLE, R., Myers, R., MYERS, S., & Ye, K. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (9 ed.). Pearson Educacion. Mexico. 2012

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Resistencia de Materiales de Construcción</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b> Estática
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Los estudiantes de Ingeniería de la Construcción, después de conocer las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de construcción, debe comprender el comportamiento de los esfuerzos y las deformaciones que tienen los materiales de construcción bajo la acción de determinadas cargas. Lo que le permitirá en la vida profesional, establecer los criterios para determinar el tipo de material más conveniente, la forma y las dimensiones a utilizar según las condiciones específicas de cada obra.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Estudiar el desarrollo de las relaciones entre las cargas externas aplicadas a un material de construcción como cuerpo deformable y las acciones internas, esfuerzos y deformaciones, causadas en dicho cuerpo.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  CI40: Aplica conocimientos de las ciencias básicas para analizar el comportamiento (esfuerzos y deformaciones) de los materiales más comunes en la construcción, al ser sometidos a las cargas específicas, según las condiciones del diseño estructural</p> <p>Competencia procedimental:  CI41: Identifica conceptualmente en estructuras típicas, las zonas de mayor esfuerzo, cuando los elementos están sometidos a cargas externas, según las características de las obras civiles.</p> <p>Competencia actitudinal:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>I. Esfuerzos y deformaciones  -Conceptos fundamentales  -Fuerzas internas  -Carga axial  -Esfuerzo normal  -Esfuerzo cortante  -Esfuerzo biaxial  -Práctica de laboratorio</p>			

## 2. Deformación

- Deformación normal y unitaria bajo carga axial
- Deformación bajo esfuerzos cortante
- Deformación axial: Ley de Hooke
- Estados de deformación biaxial y axial: Ley de Poisson
- Esfuerzos de origen térmico
- Elementos y sistemas estáticamente indeterminados, cargados axialmente
- Práctica de laboratorio

## 3. Flexión

- Diagramas de fuerza cortante y momento flexor
- Esfuerzo normal por flexión
- Esfuerzo cortante por flexión
- Esfuerzos cortantes en vigas
- Esfuerzos cortantes en paredes delgadas
- Comportamiento de sistemas estructurales estáticamente determinados e indeterminados, bajo cargas de flexión
- Práctica de laboratorio

## 4. Deflexión de vigas

- Métodos para el cálculo de la deflexión en vigas
- Diagrama de momentos por partes
- Deflexiones máximas en una viga
- Vigas estáticamente indeterminadas
- Práctica de laboratorio

## 5. Torsión

- Diagramas de momento torsor
- Esfuerzos por efectos de torsión
- Deformaciones por efectos de torsión
- Comportamiento de sistemas estructurales estáticamente determinados e indeterminados, bajo cargas de torsión
- Práctica de laboratorio

## 6. Vigas reforzadas

- Vigas de distintos materiales
- Vigas compuestas de varios materiales
- Esfuerzos, deformaciones y deflexiones
- Uniones y conexiones
- Práctica de laboratorio

## 7. Columnas

- Cargas críticas
- Columnas esbeltas
- Comportamiento de Columnas de distintos materiales
- Columnas compuestas de varios materiales
- Uniones y conexiones

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en investigación, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor y los estudiantes, con la comprobación científica de la resistencia de los materiales de construcción obtenidas por los instrumentos en los laboratorios y su comparación con la teoría existente.

Técnicas didácticas: Clase expositiva y Prácticas de laboratorios.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C140	Argumenta en un proceso constructivo, la correcta ubicación de los componentes estructurales de una obra, según los requerimientos de resistencia de los materiales cuando deben soportar las cargas externas a las que son sometidos..	Examen de conocimiento	3 de 20% cada uno
C141	Demuestra en el laboratorio la capacidad de resistencia de los materiales de construcción ensayados, para conocer sus características físicas y mecánicas.	Informes técnicos de prácticas de laboratorio	6 cada uno del 5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C57	Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas.	Participación en el laboratorio.	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

### BIBLIOGRAFÍA

- BEER, Ferdinand P. Mecánica de materiales. 6ed. Mcgraw-Hill/Interamericana, 2013
- HIBBELER, Russell C. Mecánica de materiales. 8ed. Pearson Educación, 2011.
- RILEY, William F.; STURGES, Leroy D.; MORRIS, Don H. Mecánica de materiales. México: Limusa, 2001
- VABLE, Madhukar. Mecánica de materiales. Alfaomega: Oxford University Press, 2003
- PYTEL, Andrew., SINGER, Ferdinand L. Resistencia de materiales. 4 ed., México: Alfaomega: Oxford University Press, 1994

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Lengua Extranjera IV: Inglés</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b> Ser estudiante activo de pregrado. Haber aprobado la actividad académica o tener certificación de nivel B1 con una prueba estandarizada.
<b>HIP: 3</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>En concordancia con la misión de la Universidad Industrial de Santander y el Modelo Pedagógico Institucional, se consolida la intención de internacionalizar la propuesta curricular, lo que implica necesariamente el desarrollo de competencias plurilingües e interculturales que habiliten a los miembros de la comunidad para relacionarse e interactuar con sus pares a nivel mundial. Así, se define el plurilingüismo y la multiculturalidad como una oportunidad formativa que contribuye a la consolidación de la visión institucional, desde el componente de formación integral de una comunidad que se construye permanentemente con una actitud de apertura al saber universal, a la colaboración académica internacional y a la ubicación de nuestra identidad nacional en el contexto social y cultural de la aldea global.</p> <p>En consecuencia, la Universidad Industrial de Santander define que, para obtener el grado, los estudiantes de programas de nivel profesional tendrán que alcanzar un nivel superior a B1 en inglés según el Marco Común Europeo de Referencia. Para lograrlo, podrán matricular tres (3) cursos de dos (2) créditos académicos cada uno, ofrecidos por la Universidad, hasta que haya cumplido con el 60% de los créditos académicos definidos en su plan de estudio o validar el nivel de lengua, mediante prueba estandarizada. Una vez el estudiante demuestra que alcanzó el nivel B1, tendrá la oportunidad de realizar un curso que eleve su nivel de competencia a B1+, equivalente a dos (2) créditos académicos, que harán parte del 40% de créditos académicos restantes en su plan de estudio. Al final, el estudiante presentará la prueba de certificación de competencia de nivel B1+, cuyo resultado constituye evidencia de cumplimiento del requisito de egreso.</p> <p>La actividad académica de <b>Lengua Extranjera IV: inglés</b> está estructurada según el Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas y permitirá al estudiante tener una comprensión oral y escrita de temas familiares o de su especialidad a un punto en el que pueda reconocer detalles y generalidades y distinguir las intenciones de los hablantes para así, poder expresarse con cierta fluidez y precisión cuando se involucra en conversaciones, hace una presentación o escribe un texto.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>A través de esta actividad académica los estudiantes tendrán la oportunidad de entablar conversaciones espontáneamente, así como también dirigirse a un público para presentar un tema que hayan preparado con anticipación. Los espacios de interacción permitirán que usen una gama de vocabulario y expresiones más amplia pero sencilla, y que incorporen estructuras narrativas variadas para fortalecer los argumentos. La autonomía con su proceso y el trabajo colaborativo seguirán siendo parte de la clase, así como el uso de herramientas virtuales para la práctica.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<i>Competencias Cognitivas (saber)</i>			

CI42: Comprende las ideas principales cuando el discurso es claro y normal y se tratan asuntos cotidianos que tienen lugar en el trabajo, en la escuela, durante el tiempo de ocio, etc.

CI43: Comprende la idea principal de muchos programas de radio o televisión que tratan temas actuales o asuntos de interés personal o profesional, cuando la articulación es relativamente lenta y clara.

CI44: Comprende textos redactados en una lengua de uso habitual y cotidiano o relacionada con el trabajo.

CI45: Comprende la descripción de acontecimientos, sentimientos y deseos en cartas personales.

Competencias Procedimentales (saber hacer)

CI46: Es capaz de llevar a cabo una entrevista preparada, comprobando y confirmando información, aunque puede que tenga que pedir de vez en cuando que le repitan lo dicho si la respuesta de la otra persona es rápida o extensa.

CI47: Lee artículos e informes relativos a problemas de su campo de conocimiento.

CI48: Se desenvuelve en casi todas las situaciones que se presentan cuando se viaja donde se habla esa lengua.

CI49: Participa espontáneamente en una conversación que trate temas cotidianos de interés personal o que sean pertinentes para la vida diaria (por ejemplo, familia, aficiones, trabajo, viajes y acontecimientos actuales).

CI50: Proporciona la información concreta que se requiere en una entrevista o consulta (por ejemplo, sabe describirle a un médico sus síntomas. puede explicar el motivo de un problema.

CI51: Resume y da su opinión sobre un cuento, un artículo, un discurso, un debate, una entrevista o un documental y contesta preguntas que demanden detalles.

CI52: Sabe enlazar frases de forma sencilla con el fin de describir experiencias y hechos, los sueños, esperanzas y ambiciones.

CI53: Puede explicar y justificar brevemente las opiniones y proyectos.

CI54: Narra una historia o relato, la trama de un libro o película y puede describir las reacciones.

CI55: Describe cómo se hace algo dando instrucciones detalladas; intercambia con cierta seguridad información factual acumulada sobre asuntos habituales y que no lo sean tanto, dentro de su área de conocimiento.

CI56: Escribe textos sencillos y bien enlazados sobre temas que son conocidos o de interés personal.

CI57: Puede escribir cartas personales que describen experiencias e impresiones.

CI58: Es capaz de tomar nota cuando alguien solicita información o expone un problema.

Competencias Actitudinales (saber ser)

CI59: Reconoce que los juicios éticos sobre asuntos culturales se derivan de las propias percepciones, las cuales son culturalmente aprendidas, para tener una mejor comprensión del otro y de lo otro en intercambios comunicativos.

CI60: Proyecta confianza en su habilidad para aprender por medio de su participación en actividades que requieren improvisación o espontaneidad.

CI61: Escucha y respeta las contribuciones de sus pares reconociendo al otro como su interlocutor y valorando las opiniones que da.

**CONTENIDOS**

<b>Comunicativos (pragmáticos)</b>	<b>Comunicativos (lingüísticos-gramaticales)</b>
✓ Diferenciar hechos y opiniones.	Narrative tenses.
✓ Hablar sobre temas comunes.	Future forms
✓ Ofrecer una opinión y argumentos.	Conditional sentences.
✓ Mantener una discusión.	Reported speech
✓ Responder a ideas y sugerencias.	-ed/ing adjectives
✓ Responde preguntas fácticas.	The passive
✓ Dar explicaciones para opiniones, planes y acciones	Polite requests
✓ Expresar esperanza	Will and shall for instant responses
	Relative clauses

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hacer predicciones.</li> <li>✓ Dar una charla.</li> <li>✓ Resumir textos.</li> <li>✓ Comparar y contrastar</li> <li>✓ Reportar opiniones de otros</li> <li>✓ Escribir ensayos estructurados</li> <li>✓ Narrar historias</li> <li>✓ Escribir mensajes de simpatía,</li> <li>✓ Emitir una queja o hacer una solicitud.</li> <li>✓ Tomar notas durante una charla.</li> <li>✓ Describir hechos reales o hipotéticos.</li> </ul>	Modals		
<b>Comunicativos (lingüísticos-lexicales)</b>	<b>Socioculturales</b>		
Linking words Vocabulary and fixed expressions Connectors Adverbs for telling stories Comparative and superlatives adjectives Verbs phrases. Numbers and statistics	Making social arrangements Society and changes Life abroad People in history Dealing with problems Messages with a specific purpose		
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>			
<p>La metodología abarca el enfoque comunicativo de amplio espectro apoyado con el aprendizaje por tareas y basados en proyectos; armoniza con la mediación tecnológica y fortalece los principios de autonomía y de trabajo cooperativo.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b><i>Estrategias de Enseñanza</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades de interacción estudiante-estudiante y estudiante-profesor en contextos significativos, orientadas al desarrollo de la habilidad oral comprensiva y productiva.</li> <li>✓ Práctica guiada mediante la realización de actividades previstas en el libro texto o adaptadas de otros textos.</li> <li>✓ Implementación de recursos digitales relacionados con temas de clase.</li> <li>✓ Ejercicios de comprensión de material auténtico y didáctico para el desarrollo de las habilidades de comprensión.</li> <li>✓ Ejercicios de producción de textos orales y escritos de situaciones significativas orientadas al desarrollo de las habilidades productivas del idioma.</li> <li>✓ Actividades interactivas que generen reflexión y opinión sobre los aspectos culturales propios y de otros.</li> <li>✓ Ejercicios de consolidación de vocabulario y estructuras gramaticales para el desarrollo de las habilidades comprensivas y productivas del idioma.</li> <li>✓ Utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa.</li> <li>✓ Realimentación del proceso.</li> <li>✓ Actividades que involucren el uso de la tecnología como medio de enseñanza, comunicación, desarrollo de la creatividad y del aprendizaje autónomo.</li> </ul> </li> <li>▪ <b><i>Estrategias de Aprendizaje</i></b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>De producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigirse a un público (discursos en reuniones públicas, conferencias universitarias,</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>De Comprensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar declaraciones públicas (información, instrucciones, avisos, etc.);</li> </ul> </td> </tr> </table> </li> </ul>		<b>De producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigirse a un público (discursos en reuniones públicas, conferencias universitarias,</li> </ul>	<b>De Comprensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar declaraciones públicas (información, instrucciones, avisos, etc.);</li> </ul>
<b>De producción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dirigirse a un público (discursos en reuniones públicas, conferencias universitarias,</li> </ul>	<b>De Comprensión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar declaraciones públicas (información, instrucciones, avisos, etc.);</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ sermones, espectáculos, comentarios deportivos, presentaciones de ventas, etc.).</li> <li>✓ Leer en voz alta un texto escrito.</li> <li>✓ Hablar apoyándose en notas, en un texto escrito o en elementos visuales (esquemas, imágenes, gráficos, etc.).</li> <li>✓ Representar un papel ensayado.</li> <li>✓ Hablar espontáneamente.</li> <li>✓ Grabación de su propio registro de voz.</li> <li>✓ Completar formularios.</li> <li>✓ Producir carteles para exponer.</li> <li>✓ Tomar notas para usarlas como referencias futuras.</li> <li>✓ Tomar mensajes al dictado, etc.</li> <li>✓ Escribir de forma creativa e imaginativa;</li> <li>✓ Escribir cartas personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escuchar medios de comunicación (radio, televisión, grabaciones, cine);</li> <li>✓ Escuchar conversaciones por casualidad, etc.</li> <li>✓ Lectura de orientación general, lectura orientada a detectar información específica, lectura de información, lectura de instrucciones, lectura de entretenimiento.</li> </ul>
---	---

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación en el proceso de aprendizaje del inglés se lleva a cabo desde lo cognitivo, procedimental y lo actitudinal.

#### Indicadores Cognitivos (saber)

- ✓ Distinguir entre hechos y opiniones en relación con temas comunes.
- ✓ Distinguir entre diferentes puntos de vista en una discusión o presentación.
- ✓ Distinguir entre ideas principales y detalles de apoyo en textos familiares y estándar relacionados con su trabajo.
- ✓ Comprender, en general, los detalles de eventos, sentimientos y deseos en cartas, correos electrónicos y publicaciones en línea.

#### Indicadores Procedimentales (saber hacer)

- ✓ Seguir una conversación cotidiana o una entrevista informal sobre temas comunes.
- ✓ Seguir la secuencia cronológica en un texto estructurado formal.
- ✓ Identificar puntos y argumentos significativos en artículos de periódicos sencillos sobre temas familiares.
- ✓ Plantear su opinión sobre los problemas y las soluciones que se discuten en una conversación informal.
- ✓ Utilizar un repertorio básico de estrategias de conversación para mantener una discusión.
- ✓ Responder a ideas y sugerencias en discusiones informales.
- ✓ Responder preguntas fácticas simples sobre una presentación que han dado.
- ✓ Dar brevemente razones y explicaciones para opiniones, planes y acciones
- ✓ Expresar esperanzas para el futuro utilizando una gama de expresiones fijas.
- ✓ Dar una charla o presentación corta y ensayada sobre un tema familiar.
- ✓ Escribir una simple reseña de una película, libro o programa de televisión utilizando una gama limitada de lenguaje.
- ✓ Comparar y contrastar alternativas sobre qué hacer, a dónde ir, etc
- ✓ Reportar las opiniones de otros, usando un lenguaje simple.
- ✓ Escribir ensayos estructurados simples, organizando ideas básicas.
- ✓ Usar conectores comunes para contar una historia o describir un evento de manera oral o escrita.
- ✓ Escribir un correo electrónico / carta enviando un mensaje de simpatía, una queja o hacer una solicitud.
- ✓ Tomar notas de los puntos clave durante una charla sobre un tema familiar, si se entrega claramente.

#### Indicadores Actitudinales (saber ser)

- ✓ Reflexionar sobre las percepciones que tiene sobre otras culturas y explica el origen de esa creencia.
- ✓ Demostrar buena disposición para asumir los retos que se plantean.
- ✓ Escuchar activamente las intervenciones de sus compañeros con el fin de expresar acuerdo o desacuerdo.
- ✓ Respetar el turno para expresar opiniones de manera organizada.

#### **Estrategias de Evaluación:**

Dado que las competencias comunicativas abarcan competencias de comprensión auditiva y lectora y de expresión oral y escrita, la evaluación las examina todas de la siguiente forma:

- **Classwork: 25%**
  - ✓ La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Quizzes: 15%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Virtual: 10%**
  - La escala de valoración será 0.0-5.0
- **Examen 1: 10%**
  - Este examen contendrá todas las habilidades.
  - Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 1.
  - La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 2: 20%**
  - Este examen contendrá todas las habilidades.
  - Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una SOLA nota total del examen 2.
  - La escala de valoración será 0.0 – 5.0.
- **Examen 3: 20%**
  - Este examen contendrá todas las habilidades.
  - Cada habilidad tendrá un porcentaje de 5%. El puntaje de las habilidades será computado para obtener una sola nota total del test 3.
  - La escala de valoración será 0.0 – 5.0.

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- CUNNINGHAM, S. & MOOR, P. Cutting Edge Elementary Third Edition. Longman. Harlow, UK, 2013
- Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas [en línea]. [Strasbourg: Consejo de Europa], 2001. [http://es.wikipedia.org/wiki/Marco\\_com%C3%BAn\\_europeo\\_de\\_referencia\\_para\\_las\\_lenguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_com%C3%BAn_europeo_de_referencia_para_las_lenguas) [Consulta: 20 febrero 2017].

- Global Scale of English. Teachers' tool kit learning objectives. 2018. Recuperado de: <https://www.pearson.com/english/about/gse.html>.
- Soars, J. & Soars, L (2003) New Headway Intermediate Third Edition. Oxford. New York, USA.

Other Language Series available at the Resource Center of the Institute.

#### Listening

- <http://esl.about.com/blgrammar.htm>
- <http://www.npr.org>
- [www.esl-lab.com](http://www.esl-lab.com)
- <http://www.learnoutloud.com/Podcast-Directory/History/Speeches/Yale-University-Podcast/22915>
- [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- <http://home.earthlink.net/~eslstudent/listen/easy.html>

#### Reading

- [www.thesaurus.com](http://www.thesaurus.com)
- <http://www.esl-lounge.com/student/reading/3rd-learn-english-reading.php>
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

#### Writing

- [owl.english.purdue.edu](http://owl.english.purdue.edu)
- <http://www.rsts.net/edulinks/english.html>

#### Pronunciation

- <http://international.ouc.bc.ca/pronunciation>
- <http://www.fonetiks.org>

#### Grammar

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.eslgames.com](http://www.eslgames.com)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm](http://www.eslpartyland.com/quiz%20center/quiz.htm)
- [www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation](http://www.cambridgeenglish.org/exams/first/preparation)
- [www.manythings.org](http://www.manythings.org)

#### Vocabulary

- [www.eslcafe.com](http://www.eslcafe.com)
- <http://iteslj.org/quizzes>
- [www.learn-english-today.com/idioms/idioms\\_proverbs.html](http://www.learn-english-today.com/idioms/idioms_proverbs.html)
- [www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures](http://www.bbc.co.uk/education/wordsandpictures)

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Estadística Descriptiva</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Todos los fenómenos sociales, políticos, económicos, científicos, naturales, humanos y culturales, están influenciados por la acción de diversas variables que los afectan; el análisis, la descripción y la medición de su comportamiento permite tomar decisiones sobre las predicciones y tendencias de dichas comunidades en el futuro y el desarrollo de sus variables entorno a determinados temas y áreas de interés.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Explicar a los estudiantes de Ingeniería de la Construcción, la forma para identificar, registrar, valorar y analizar datos de un fenómeno específico, de tal forma que le permita tomar decisiones de una forma más adecuada y resolver con mayor seguridad problemas, relacionados con los entornos y las organizaciones del sector de la construcción.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  <b>C162:</b> Comprende e interpreta los fenómenos intervinientes en el comportamiento de las variables que pueden ser medibles y evaluables desde un punto de vista matemático aplicado, lo cual permite su control y manejo.</p> <p>Competencia procedimental:  <b>C163:</b> Reconoce el uso y aplicación de técnicas específicas para el cálculo de diferentes estadígrafos y analiza e interpreta los resultados adecuadamente.</p> <p>Competencia actitudinal:  <b>C50:</b> Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  <b>C53:</b> Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción de la información <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades y conceptos básicos, Estadística, Unidad estadística parámetro, Datos estadísticos, Fuentes primarias de datos y fuentes secundarias, Uso y aplicaciones de la estadística, Población, Muestra, Variables: tipos variables, Cuantitativa, cualitativa, discreta, continua, aleatoria, métodos de recolección de información, censo, encuesta, entrevista, muestreo, observación, etc.</li> </ul> </li> <li>2. Organización de la Información</li> </ol>			

- Datos agrupados y no agrupados, Tabulación, Rango o recorrido, Número de clases, Amplitud de intervalos (cerrados, abiertos, etc.), Marcas de clases, Frecuencias absolutas, Frecuencias relativas, Frecuencias acumuladas, ascendentes, descendentes, Presentación de la información, Gráficos, usos y componentes, Principales gráficos: histogramas, ojiva, polígono de frecuencia, Gráficos de barras, circulares, de línea etc. Datos agrupados y no agrupados, clasificación.
- 3. Medidas de tendencia central
  - Media aritmética, Media ponderada, Media geométrica, Media armónica, Mediana, Moda, Percentiles.
- 4. Medidas de dispersión
  - Rango modificado, Varianza, Desviación estándar, Coeficiente de variación
- 5. Regresión y correlación lineal
  - Ecuación de estimación, Cálculo de parámetros, Gráficos, Error Estándar, Coeficiente de correlación y determinación.
- 6. Números índices
  - De base fija, De base variable
- 7. Probabilidad
  - Totalmente aleatoria, Métodos con y sin reemplazamiento, Combinaciones, Permutaciones, introducción a las técnicas de muestreo.
  - Distribución normal, distribución binomial.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en problemas, donde a través de un conocimiento previo, los estudiantes se reúnen, con la facilitación del profesor, a analizar y resolver problemas seleccionados o diseñados, en unos talleres para resolución de problemas.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Clase invertida, Talleres y Simulaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C162	Interpreta los conceptos básicos de la estadística y su aplicación en el estudio de diversas variables, clasificando los medios para determinar el comportamiento de una variable determinada de acuerdo a su naturaleza.	Examen de conocimientos	2 cada uno del 25%
C163	Identifica las fórmulas matemáticas creadas para la medición de las tendencias de las variables estadísticas y las aplica eficientemente los modelos matemáticos en las mediciones estadísticas.	Talleres	2 cada uno del 10%
		Informes de prácticas de simulación	2 cada uno del 10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

## BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍNEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística y muestreo. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2015
- MONTGOMERY, Douglas C. Probabilidad y estadística 2 ed. México: Limusa, 2015
- IBARRA, Oscar Mario. Estadística para la administración turística. México: Trillas, 2009
- LIND, Douglas A.; MARCHAL, William. Estadística aplicada a los negocios y la economía. México: McGraw-Hill Interamericana, 2008
- MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística. México: Cengage Learning, 2008
- ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J. Estadística para administración y economía. México: Cengage Learning, 2008
- MARTINEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística básica aplicada. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004
- RITCHEY, Ferris J. Estadística para las ciencias sociales: El potencial de la imaginación estadística. México: McGraw-Hill Interamericana, 2002

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Laboratorio de Electromagnetismo</b>			
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b> Electromagnetismo
<b>HIP</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 0</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El electromagnetismo es un fenómeno físico que estudia la interacción entre la electricidad y el magnetismo, además de cómo los campos eléctricos y magnéticos se generan y se influyen mutuamente. El electromagnetismo tiene múltiples aplicaciones en la ingeniería: en el diseño y fabricación de dispositivos como circuitos y microchips, en las telecomunicaciones en la generación, transmisión y recepción de señales; así como en el diseño de sistemas eficientes de generación y transporte de energía eléctrica, en el diseño y operación de sistemas de control y automatización, como motores, transformadores, actuadores, entre otros.</p> <p>La actividad académica de <i>Laboratorio de Electromagnetismo</i> favorece el desarrollo de habilidades prácticas para el uso y manejo de dispositivos y la aplicación de métodos experimentales que permitan verificar y comprobar conceptos del electromagnetismo como: la fuerza de Coulomb, el campo eléctrico, la diferencia de potencial electrostático, así como las propiedades electromagnéticas de la materia, como la resistencia, la capacitancia y la inductancia, para aportar a la comprensión de los conceptos teóricos de la física. A través del <i>Laboratorio de Electromagnetismo</i>, él y la estudiante ejecutará prácticas de laboratorio programadas que le permitirán encontrar valores experimentales que confrontará con los teóricos en procura de validar alguna de las leyes puesta en observación y comprobación; consolidando conocimiento para dar respuesta al tópico generativo <b>¿Cómo funciona la energía eléctrica?</b></p> <p>El <i>Laboratorio de Electromagnetismo</i> es una actividad académica que favorece la formación integral de los profesionales en ingeniería, ya que permite al y la estudiante no solo desarrollar habilidades experimentales y aplicar los conceptos teóricos de la física en la realización de experimentos, sino que además favorece el trabajo en equipos colaborativos, el uso adecuado del tiempo, la comunicación asertiva y el liderazgo para el logro de metas conjuntas.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Desarrollar habilidades experimentales y aprender a aplicar los conceptos teóricos del electromagnetismo en la realización de experimentos que validen algunas de las leyes relacionadas. La actividad académica de Laboratorio de Electromagnetismo incentiva la formación integral a través del trabajo colaborativo y la comunicación oral y escrita de los resultados de la experimentación.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			

- CI64: Aplica modelos de experimentación para verificar, conceptos del electromagnetismo, entre otros: la fuerza de Coulomb, el campo eléctrico, diferencia de potencial electrostático; diferentes propiedades electromagnéticas de la materia, como la resistencia, la capacitancia y la inductancia.
- CI65: Analiza de manera crítica la evolución de los experimentos relacionados con el electromagnetismo.
- CI66: Muestra habilidades experimentales en la recreación de fenómenos de la Física General.
- CI67: Construye el discurso para la descripción de los experimentos de la electricidad y el magnetismo, apoyado en el lenguaje disciplinar.
- CI13: Aporta constructivamente al desarrollo del trabajo colaborativo mediante la comunicación asertiva, la cooperación y el liderazgo para el logro de metas comunes.

## CONTENIDOS

Se cuenta con equipo de laboratorio para desarrollar prácticas diferentes. Se realizarán prácticas durante el período académico que involucren la medición de magnitudes como fuerzas, cargas, potenciales.

**1. INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO (1 SEMANA) ¿Cuál es la normativa del laboratorio?**

**2. CARGA ELÉCTRICA – FUERZAS ELÉCTRICAS – CAMPO ELÉCTRICO (1 SEMANAS) ¿Por qué las cargas eléctricas se mueven?**

2.1. Verificación de la Ley de Coulomb.

**3. POTENCIAL ELÉCTRICO Y ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA (1 SEMANAS). ¿Cómo medir el campo eléctrico?**

3.1. Estudio de superficies equipotenciales y su relación con el campo eléctrico.

**4. POLARIZACIÓN ELÉCTRICA Y CAPACIDAD ELÉCTRICA (4 SEMANAS) ¿Cómo almacenar energía eléctrica?**

4.1. Carga y descarga de un condensador.

4.2. Determinación del tiempo de vida media de un condensador.

4.3. Estudio de la variación de la capacitancia entre placas paralelas.

4.4. Estudio del efecto de variar la distancia y el voltaje entre dos placas paralelas sobre la fuerza producida por un campo eléctrico.

35

**5. INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA, RESISTENCIA ELÉCTRICA Y CIRCUITOS (4 SEMANAS) ¿Cuáles son los efectos de la carga eléctrica en movimiento?**

5.1. Determinación de la relación entre voltaje y corriente en materiales óhmicos u no-óhmico.

5.2. Determinación de la resistividad de dos conductores: constantan y cromo-níquel.

5.3. Estudio del comportamiento de corriente y voltaje en circuitos mixtos, aplicaciones de la ley de Kirchhoff.

5.4. Estudio del comportamiento de la resistencia, corriente y voltaje en circuitos mixtos.

**6. CAMPO MAGNÉTICO (1 SEMANAS) ¿Cómo se puede generar un campo magnético a partir de cargas en movimiento?**

6.1. Estudio del campo magnético producido por diferentes configuraciones de corriente.

**7. FUERZA ELECTROMOTRIZ INDUCIDA (1 SEMANAS) ¿Cómo inducir una fuerza electromotriz?**

7.1. Relación de transformación y eficiencia de un transformador.

7.2. Estudio de diferentes configuraciones de transformadores.

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El desarrollo del *Laboratorio de Electromagnetismo* se realizará en cuatro momentos que involucran actividades de trabajo independiente y de interacción directa con el profesor:

- **Preparación del laboratorio.** Se realiza en las horas de trabajo independiente del y la estudiante e implica el repaso previo del fenómeno físico a estudiar en el desarrollo del experimento, la elaboración de una síntesis de los elementos teóricos y matemáticos que describen el fenómeno y el desarrollo de una prueba conceptual preparatoria al laboratorio.
- **Evaluación diagnóstica.** Es el primer momento que se ejecuta en el aula con interacción del profesor y permite valorar el estudio previo realizado por el estudiante, sobre el fenómeno físico y la apropiación conceptual requerida para el desarrollo efectivo del laboratorio. Puede hacer uso de lluvia de ideas, preguntas abiertas o cerradas, discusiones guiadas, revisión de síntesis teórica, entre otras técnicas didácticas que faciliten el diagnóstico.
- **Desarrollo de la experimentación.** Corresponde al desarrollo de la experimentación e incluye la elaboración del montaje –en los casos que sea necesario–, la modificación de condiciones y toma de datos, el análisis de los datos y la generación de conclusiones.
- **Presentación del informe.** Corresponde al momento final que se ejecuta en el aula con la interacción del profesor, en el cual cada grupo de trabajo realiza la presentación del informe resultado de la experimentación y responde a las preguntas formuladas por el profesor, para valorar la comprensión del estudiante.

Adicionalmente se proporcionan dos semanas del semestre para la revisión y repaso conceptual, donde se tendrá acceso en las horas de laboratorio al instrumental con miras a la preparación del examen final del laboratorio, que se realizará en la última semana del período.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Evidencia	Ponderación de la evidencia
C164, C165, C166, C167, C113	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar las conexiones entre experimentación y teoría.</li> <li>• Utilizar equipos de medición para la obtención de resultados.</li> <li>• Identificar el modelo matemático que representa el fenómeno estudiado.</li> <li>• Explicar el funcionamiento de los equipos implicados en el laboratorio.</li> <li>• Categorizar los datos y tipos de datos.</li> <li>• Emplear gráficos para representar los datos obtenidos.</li> <li>• Realizar indagación a través del experimento.</li> <li>• Resolver situaciones problemáticas en oscilaciones mecánicas.</li> <li>• Verificar que el modelo matemático representa el fenómeno estudiado.</li> <li>• Decidir sobre el modelo de ajuste para los datos.</li> <li>• Organizar información en gráficos, tablas y texto para presentar de manera coherente los resultados.</li> </ul>	Evaluaciones diagnósticas.	20%
		Desempeño en la sala de laboratorio (interés, habilidad, trabajo en grupo, destrezas y motivación por la experimentación).	10%
		Informes finales de la experimentación.	0%
		Evaluación final del Laboratorio. Implica el desarrollo de alguna de las prácticas realizadas durante el desarrollo del período e incluye componente conceptual y práctico.	30%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar de manera efectiva los hallazgos obtenidos.</li> <li>• Redactar conclusiones coherentes con los hallazgos.</li> <li>• Exponer los resultados.</li> <li>• Aplicar los principios éticos en el manejo y procesamiento de la información.</li> <li>• Trabajar en equipos de forma colaborativa.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equivalencia cuantitativa</b></li> </ul> <p>La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)</p> <p>Niveles de dominio de las competencias:  Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).</p> <p>Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente</p>			
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UIS. Expertic. <a href="https://expertic.uis.edu.co/home">https://expertic.uis.edu.co/home</a></li> <li>• HALLIDAY-RESNICK. (s.f.). Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería (Vol. 2). Editorial CECSA. 2004.</li> <li>• SAVIELEV. (s.f.). Física General (Vol. 2).</li> <li>• SEARS-ZEMANSKI. (s.f.). Física (Vol. 2). Pearson, 2013</li> <li>• TIPLER, A. (s.f.). Física (Vol. 2). Reverté. 1996</li> </ul>			

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA Ingeniería de la Construcción			
Nombre de la actividad académica Topografía			
Código:		Número de Créditos: 4	
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL			Requisitos: Geometría descriptiva
HIP		HTI: 5	
Teóricas: 4	Prácticas: 3		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Se requiere de un curso de Topografía en el programa de Ingeniería de la Construcción porque en él se fundamentan los procesos de recolección y análisis de información de campo que es fundamental para la toma de decisiones en el ejercicio de la profesión.</p> <p>La topografía es una ciencia básica para el ingeniero, que le permite localizar y replantear proyectos de infraestructura tales como: vías, acueductos, alcantarillados, edificaciones, presas, túneles, aeropuertos y urbanizaciones, entre otros.</p> <p>Además, a través de la topografía, se pueden elaborar planos de terrenos, calcular sus áreas, conocer volúmenes para realizar explanaciones y a partir de estos elaborar presupuestos de obra y cronogramas de actividades.</p> <p>Por lo anterior es fundamental la comprensión de la topografía por parte del estudiante para lo cual se requiere de los conceptos básicos de la geometría euclidiana, el dibujo, la geometría descriptiva, la trigonometría y en general de las inteligencias lógica matemática, espacial y la lecto-escritura.</p> <p>Para alcanzar la formación universitaria desde el ámbito académico, la estrategia de mediación que se pretende implementar, está basada en la resolución de problemas a partir de competencias previamente establecidas para cada capítulo, entendiendo por competencias un saber hacer en contexto o condiciones específicas y entendiendo por problema, aquello que se hace cuando no se sabe hacer.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Los propósitos del curso de topografía se plantean desde lo que debe ser una formación universitaria, por tanto, tienen dos ámbitos, el ámbito disciplinar y el ámbito académico. Por consiguiente, son propósitos en este curso:</p> <p>Propósitos ámbito disciplinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, manejar e interpretar información de campo.</li> <li>- Conocer tecnologías de la información, software y herramientas propias de la ingeniería civil.</li> <li>- Diseñar, calcular y resolver problemas en campo.</li> <li>- Conocer y comprender los conceptos básicos de la topografía.</li> <li>- Aprender a elaborar informes técnicos, carteras de campo y planos.</li> </ul> <p>Propósitos ámbito académico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir a la formación integral del estudiante, mediante el empleo de valores en el aula. Respeto, administración del tiempo, puntualidad, responsabilidad, diálogo.</li> <li>- Incentivar la necesidad de una segunda lengua por medio de la lectura de artículos en inglés.</li> <li>- Propiciar el trabajo de grupo especialmente en los trabajos de campo.</li> <li>- Fomentar en el estudiante las competencias para interpretar, argumentar y proponer a partir de la resolución de problemas.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS</b>			

Competencia cognitiva:

C168: Interpreta espacialmente la información en los planos horizontal y vertical, permitiéndole orientarse sobre planos topográficos y en campo, requisito necesario para dirigir y controlar los procesos constructivos en las obras.

Competencia procedimental:

C169: Aplica los datos obtenidos en el trabajo de campo, para el cálculo de áreas, volúmenes y movimientos de tierras, posicionamiento de precisión requeridos en diferentes actividades del proceso de construcción de obras

Competencias actitudinales:

C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.

C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.

C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.

## CONTENIDOS

### TEORÍA

1. Historia de la Topografía

2. Planimetría

Objetivos. Aprender a levantar y calcular áreas de lotes usando diferentes métodos. Elaborar e interpretar planos topográficos.

Adquirir habilidad y destreza en el manejo de aparatos de topografía.

3. Altimetría

Objetivos. El estudiante deberá aprender a calcular cotas por medios directos e indirectos.

Elaborar e interpretar perfiles, curvas de nivel, para complementar un plano planimétrico.

4. Aplicaciones

Geometría de una curva horizontal. División de predios. Cubicación con herramienta informática.

PRÁCTICA: Realización de levantamientos topográficos:

1. Planimetría

1.1 Levantamiento por radiación.

1.2 Levantamiento por polígonos cerrados con detalles.

2. Altimetría

2.1 Nivelación de precisión de un eje.

2.2 Secciones transversales y curva de nivel. (uso de niveles de mano: Abney-Loock)

3. Localización curva horizontal

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en problemas, donde a través de un conocimiento previo, los estudiantes se reúnen, con la facilitación del profesor, a analizar y resolver problemas seleccionados o diseñados, en unos talleres para resolución de problemas.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Prácticas, Talleres, Planos y Simulaciones.

<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>			
Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencia	
C168	Demuestra el manejo de los conceptos de: cota, curva de nivel, pendiente, chafán, sección transversal, perfil longitudinal, BM, norte, azimut, coordenadas y explanación compensada, lo que le permite una adecuada orientación en el terreno y los datos suficientes y necesarios para la implantación de las obras en campo.	Examen de conocimiento	3 exámenes cada uno del 15%
C169	Ejecuta en campo: nivelaciones de precisión, trazados de ejes viales y levantamientos topográficos de terrenos, generando sus respectivas carteras de campo e informes técnicos correspondientes y calculando volúmenes de: excavación, corte, terraplén y explanaciones compensadas y no compensadas.	Prácticas de campo con sus respectivos informes técnicos.	6 prácticas cada una del 5%
	Dibuja técnicamente los planos topográficos de planta, perfil y secciones transversales necesarios para la construcción de edificaciones y obras de infraestructura.	Planos físicos y/o digitales elaborados	10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
<p>• <b>Equivalencia cuantitativa</b>            La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)            Niveles de dominio de las competencias:            Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).            Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente</p>			
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BANNISTER-Raymond-Baker. Técnicas Modernas en Topografía., 7º Edición, Alfaomega. 2006.</li> <li>• CASTELLANOS RIVERO, Jorge Alvaro. Topografía. Publicaciones UIS, 2002</li> <li>• MCCORMAC, Jack. Topografía. Limusa Wiley. 2013.</li> <li>• TORRES NIETO, Álvaro. Topografía. Pearson Educación, 2001</li> <li>• WOLF, Paul, Topografía. 14 ed. Alfaomega, 2016</li> </ul>			

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Costos y Presupuestos de Obras</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 8</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El componente económico de un proyecto de construcción, es directamente proporcional a la viabilidad de su ejecución, por lo tanto, es indispensable que el estudiante de ingeniería, pueda conocer la forma de estimar el presupuesto general de la obra y comprenda cómo la integración de cada costo asociado a su rendimiento y las especificaciones técnicas contempladas en los diseños arquitectónicos y de ingeniería, dará lugar a un precio unitario por cada ítem que componga la construcción, a su vez, la integración de precios unitarios ponderados según las cantidades de obra que se necesiten consumir para el determinado proyecto, serán los insumos necesarios para determinar los costos directos de construcción, a los cuales se les deberá sumar los costos indirectos asociados por valor del terreno, legalizaciones, diseños, administración, utilidades e imprevistos, entre otros, para calcular el presupuesto general de la obra, lo que permitirá no solo la proyección del proyecto, sino también el seguimiento y control de los recursos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proyectar los costos asociados a cada uno de los componentes de un proyecto de construcción teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto, sus características técnicas y la disponibilidad, para consolidar el presupuesto general de obra.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C170: Identifica los costos directos e indirectos y los rendimientos de los recursos físicos, tecnológicos, humanos que integran un proyecto de construcción, especificando los precios unitarios para la elaboración de presupuestos de acuerdo con el cumplimiento de los parámetros técnicos considerados en los diseños arquitectónicos y de ingeniería de las edificaciones y obras de ingeniería.</p>			
<p><b>Competencia procedimental:</b>  C171: Utiliza herramientas tecnológicas modernas para el análisis de costos, que permitan elaborar un presupuesto de obra de construcción, basados en diseños arquitectónicos y de ingeniería de las edificaciones y obras de ingeniería.</p>			
<p><b>Competencia actitudinal:</b>  C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.</p>			
<p>C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			

## CONTENIDOS

1. Introducción a la teoría general de costos
2. Contabilidad básica
3. Costos directos de obra:
  - Materiales
  - Mano de obra
  - Equipos y herramientas
  - Subcontratos de obra
  - WBS de costos
  - Análisis de precios unitarios
  - Práctica de taller
4. Costos indirectos de obra
  - Diseños y legalizaciones
  - Administración de obra
  - Operación y mantenimiento
  - Seguros
  - Práctica de taller
5. Programación de tiempos
  - Programación de obra
  - Modelo determinístico CPM
  - Modelo probabilístico PERT
  - Práctica de taller
6. Presupuestos de obra
  - Elaboración de presupuestos detallados
7. Control de costos
  - Control presupuestal
  - Control contable
  - Avances de obra
8. Software para elaboración y análisis de costos.
  - Práctica de taller
9. Incertidumbres y riesgos en la proyección de costos
10. Integraciones costos y tiempos.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en problemas, donde a través de un conocimiento previo, los estudiantes se reúnen, con la facilitación del profesor, a analizar y resolver problemas seleccionados o diseñados, en unos talleres para resolución de problemas.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, talleres, simulaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C170	Elabora y analiza presupuestos de obra para la realización de cualquier tipo de proyectos de construcción, basados en el análisis de costos directos, indirectos, precios unitarios y rendimientos de recursos, de acuerdo con los diseños, las normas, las especificaciones técnicas y el lugar de ubicación del proyecto.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Taller práctico	2 cada uno de 15%
C171	Utiliza software de aplicación para costos y presupuestos, para la elaboración de un presupuesto de obra de construcción	Cálculo de Presupuesto completo de obra	20%

C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulaciones digitales	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

### **BIBLIOGRAFÍA**

- CONSUEGRA, Juan Guillermo. Presupuestos de construcción. 2ª ed. Bogotá: Bhandar editores. 2007
- GONZÁLEZ FORERO, Hernando. Elaboración de presupuestos en arquitectura, Ecoe, 2019
- LÓPEZ DE ORTIGOSA, Diego Arturo. Ingeniería de costos en la construcción, Trillas, 2010
- PÉREZ LÓPEZ, Pablo Andrés. Gestión de la construcción. Presupuesto de obra y control de costos directos, Instituto Tecnológico Metropolitano, 2016.
- SERPELL B., Alfredo. Administración de Operaciones de Construcción, 2a ed. México: Alfaomega. 2002
- SIDNEY M., Levy. Administración de Proyectos de Construcción, 3a ed. México: McGraw-Hill. 2002
- TEJADA, Jorge Luis. Costos de obras civiles, Ecoe 2019

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcción de Cimientos</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 7</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La intervención de los suelos soporte para las construcciones se convierte en la primera etapa directa del proceso constructivo y también en la más importante, por cuanto expone las propiedades del terreno donde se alzarán las obras que materializarán el proyecto de construcción. Por tal razón, se debe familiarizar al estudiante de ingeniería de la construcción con las características, las formas de realizar movimientos de tierra, la maquinaria que interviene en los procesos, el cálculo de las cantidades, el manejo del agua y las formas de estabilización de los suelos que sirven de fundación para las obras de ingeniería. Así mismo, se debe enseñar a los estudiantes, los procesos para construir las obras de cimentación que interactúan entre el suelo y la estructura y las que sirven como contención, mejoramiento, estabilización e impermeabilización de los suelos adyacentes al entorno del proyecto. Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con las características fisicomecánicas de los suelos en los cuales se soporta una construcción, explicando la interacción de ellos con las estructuras y reconociendo los mecanismos empleados para el desarrollo de soluciones de soporte, estabilización e impermeabilización, que garanticen la seguridad y durabilidad de las obras de construcción.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C173: Reconoce los elementos que intervienen en los diferentes tipos de cimentación utilizados en las obras civiles, aprendiendo los sistemas constructivos utilizados, de acuerdo con las especificaciones y características técnicas del proyecto.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C174: Identifica las características físico-mecánicas de los suelos de fundación, reconociendo sus propiedades para determinar la capacidad portante máxima que permita dar soporte a una construcción.</p> <p><b>Competencia actitudinal:</b>  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>I. Suelos  -Origen y formación de suelos  -Exploración de suelos  -Métodos de exploración</p>			

-Propiedades índice y de clasificación de suelos
-Esfuerzo de masa en los suelos
-Resistencia al corte de suelos
-Compactación de suelos
2. Cimentaciones superficiales
-Tipos de cimentaciones superficiales
-Materiales y maquinaria para construir cimentaciones superficiales
-Interpretación de especificaciones técnicas de cimentaciones superficiales
-Procesos constructivos de cimentaciones superficiales
-Cálculo de cantidades de obra
-Elaboración de planos
3. Cimentaciones profundas
-Tipos de cimentaciones profundas
-Materiales y maquinaria para construir cimentaciones profundas
-Interpretación de especificaciones técnicas de cimentaciones profundas
-Procesos constructivos de cimentaciones profundas
-Cálculo de cantidades de obra
-Elaboración de planos
4. Sistemas de contención
-Presiones laterales de tierras
-Tipos de sistemas de contención
-Sistemas externamente estabilizados
-Cajones de cimentación
-Drenajes y control de humedad
-Procesos constructivos de sistemas de contención
-Cálculo de cantidades de obra
-Elaboración de planos

#### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.  
Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, prácticas.

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C173	Describe los materiales y procesos constructivos utilizados en los elementos que componen un sistema de cimentación de una edificación o una obra de infraestructura.	Examen de conocimiento	2 de 20% cada uno
		Informes técnicos de salida de campo	2 de 10% cada uno
C16	Aplica técnicas y ensayos para determinar las características y propiedades de los suelos de fundación.	Prácticas de laboratorio	3 de 10% cada una
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- FERRI CORTÉS, Jaime. Fundamentos de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2013.
- FERRI CORTÉS, Jaime. Principios de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2010.
- JUÁREZ BADILLO, Eulalio. Mecánica de suelos I, 3ed. Limusa, 2015.
- M.J. Tomlinson. Cimentaciones: Diseño y Construcción. Trillas, 2013.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Ciudades y Comunidades Sostenibles</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La construcción de obras de ingeniería realizadas de manera responsable, se convierten en escenarios que promueven el desarrollo de las regiones mejorando la calidad de vida de los habitantes de una localidad, una región o un territorio. Sin embargo, la industria de la construcción, es una de las mayores aportantes a las emisiones de gases de efecto invernadero, manejo incontrolado de residuos de construcción, procesos de deforestación, cambio en el uso de suelos y gran consumidor de recursos de fuentes no renovables.</p> <p>Para contribuir con la responsabilidad de garantizar a las generaciones del futuro, recursos para su subsistencia y protección, se debe conceptualizar a los estudiantes de ingeniería de la construcción, en conceptos de desarrollo sostenible en los contextos económico, ambiental y social, relacionados con una edificación o una obra de infraestructura, así como en el análisis de problemáticas globales como el cambio climático, la contaminación de los suelos, el agua y el aire, los impactos de las obras y la protección de los patrimonios culturales y naturales.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Sensibilizar al estudiante de Ingeniería de la Construcción en la importancia de ejecutar proyectos que cumplan con las metas e indicadores contemplados en los objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por la Organización de las Naciones Unidas en la Agenda 2030, en especial con el objetivo número 11, que pretende lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C175: Interpreta los conceptos básicos del desarrollo sostenible desde las dimensiones social, económica y ambiental, para la protección y conservación de los recursos naturales y culturales del planeta.</p> <p>Competencia procedimental:  C176: Identifica los impactos ambientales y sociales generados por las obras de construcción, así como las diferentes formas de contaminación de los suelos, el agua y el aire, como factores predominantes del cambio climático y en las implicaciones sobre los recursos.</p> <p>Competencias actitudinales:  C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.</p> <p>C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales.</p> <p>C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			

## CONTENIDOS

### I. Introducción al Desarrollo Sostenible

-Cumbres de Rio

-Informe Brutland

-Agendas mundiales para el Desarrollo (Objetivos de desarrollo del Milenio, Objetivos de Desarrollo Sostenible)

### 2.Ecosistemas

### 3.Ciclo del agua

### 4.Desarrollo de territorios:

-Viviendas y servicios básicos, seguros y asequibles

-Sistema de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles.

-Urbanización inclusiva y sostenibles de los asentamientos urbanos

-Protección y salvaguarda del patrimonio cultural y natural

-Gestión integral de riesgos de desastre a todos los niveles.

-Calidad de aire y gestión de desechos municipales

-Espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles.

-Planificación del desarrollo regional y nacional.

-Cambio climático, mitigación, adaptación y resiliencia.

-Construcciones de edificios sostenibles y resilientes con uso de materiales locales.

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Método del caso, los estudiantes deben conocer experiencias actuales relacionadas con casos de la vida real en cuanto a ciudades y territorios, para analizar experiencias y proponer acciones.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Debate, Simulaciones, Sustentaciones.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C175	Describe las problemáticas económicas, sociales y ambientales de las ciudades y los asentamientos humanos a lo largo del tiempo y plantea alternativas de solución para reducir la presión sobre la tierra y los recursos naturales.	Examen de conocimiento	2 de 20% cada uno
		Debate de videos temáticos	4 de 5% cada uno
C176	Calcula a través de diferentes metodologías, los impactos generados en forma directa e indirecta por la industria de la construcción.	Simulaciones	2 cada uno de 10%
C177	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas del desarrollo sostenible.	Sustentación de las propuestas	10%
C178	Respeto la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase y de la comunidad.	Coevaluación de los integrantes del grupo de clase.	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- DÍAZ COURIÑO, Reynol. Desarrollo sustentable: Una oportunidad para la vida, McGraw-Hill Interamericana, 2015
- SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso. Visiones del desarrollo sostenible. México: Ediciones de la U, 2016
- SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso. Territorio y desarrollo sostenible. México: Ediciones de la U, 2016
- TÉLLEZ SÁNCHEZ, Rafael. Perspectivas del desarrollo sostenible frente al cambio climático, Bucaramanga: UIS, 2012
- VELÁSQUEZ MUÑOZ, Carlos Javier. Ciudad y desarrollo sostenible. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2012

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**Ingeniería de la Construcción**

**Nombre de la actividad académica**  
**Dibujo Arquitectónico y de Ingeniería Asistido por Computador**

**Código:**

**Número de Créditos: 2**

**INTENSIDAD HORARIA SEMANAL**

**Requisitos:**

**HIP**

**HTI: 3**

**Teóricas: 1**

**Prácticas: 2**

**JUSTIFICACIÓN**

En el desarrollo del ciclo de vida de una construcción, la etapa de planeación contempla que un grupo interdisciplinario de profesionales proyecte de una manera adecuada, los diseños arquitectónicos, de ingeniería y de líneas vitales, los cuales se documentan en planos físicos o digitales, en donde se sintetiza la información de una manera gráfica y con escalas definidas según las especificaciones técnicas del proyecto.

Para una adecuada ejecución de los diseños, el Ingeniero de la Construcción, debe saber interpretar todos los planos de diseño para lo cual debe adquirir los conocimientos del dibujo arquitectónico y de ingeniería. De igual forma debe estar en la capacidad para representar en forma gráfica los planos de detalle de procesos constructivos, las memorias de cantidades de obra y los planos finales, necesarios para documentar los resultados de las etapas de construcción y proyectar adecuadamente la operación y el mantenimiento de las edificaciones y obras de infraestructura.

**PROPÓSITO**

Introducir al estudiante en la representación gráfica asistida por computador de los conceptos fundamentales de la ingeniería de la Construcción, aplicando las diferentes normas técnicas para el dibujo y la interpretación de los componentes arquitectónicos o de ingeniería requeridos para ejecutar y documentar adecuadamente los procesos constructivos.

**COMPETENCIAS**

Competencia cognitiva:

C179: Representa gráficamente objetos de una obra civil a través de modelos en 2D y 3D, para la simulación y ambientación virtual de escenarios de un proyecto de ingeniería.

Competencia procedimental:

C180: Aplica los conceptos empleados para el dibujo asistido por computador para la interpretación y creación de planos arquitectónicos y de ingeniería, teniendo en cuenta las normas técnicas

Competencias actitudinales:

C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.

C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.

C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.

## CONTENIDOS

1. Dibujo asistido por computador (CAD):
  - Interfaz de CAD
  - Unidades de dibujo
  - Herramientas de dibujo
  - Modificación de elementos
  - Escalas gráficas de dibujo
  - Espacios de trabajo
  - Dibujos en planta y alzados con dimensiones
  - Perspectivas axonométricas
2. Normas técnicas para el dibujo en ingeniería
3. Interpretación de planos de arquitectura e ingeniería.
4. Vocabulario y terminología técnica para descripciones en planos
5. Elaboración de planos de:
  - Mobiliarios y superficies
  - Instalaciones hidráulicas
  - Instalaciones sanitarias
  - Instalaciones eléctricas
  - Instalaciones de gas
  - Cimentación
  - Estructuras
  - Carpinterías y acabados
  - Cubiertas
  - Montajes especiales
6. Detalles constructivos.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el manejo del software, que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller y laboratorios de simulación.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C179	Opera adecuadamente el software que permite representar digitalmente los puntos, líneas, planos y volúmenes y texturas, que simulan objetos del diseño arquitectónico y de ingeniería.	Prácticas de laboratorio informático	5 cada una de 10%
C180	Dibuja digitalmente en forma bidimensional y tridimensional, los elementos contenidos en los planos arquitectónicos y de ingeniería de un proyecto de construcción.	Informe inicial de proyecto	10%
		Proyecto final de curso	15%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	10%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio	Simulaciones digitales	10%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- CHING, Francis. Manual de dibujo arquitectónico. Editorial Gustavo Gili, 2016
- BERTOLINE, Gary R. Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica, Mcgraw-Hill, 1999
- GIESECKE, Frederick E. Dibujo técnico con gráficas de ingeniería. México: Pearson, 2013
- JENSEN, Cecil., HELSEL, Jay D., SHORT, Dennis R. Dibujo y diseño en ingeniería. México: Mcgraw-Hill, 2004
- MARULANDA, Jorge. Introducción al diseño arquitectónico. El Cid Editor, 2018
- NEUFERT, Ernst. Arte De Proyectar en Arquitectura Gustavo Gili, C2083
- WONG, Wucius, Fundamentos del Diseño, Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2013
- VALOR, Margarita, Dibujo y diseño /, México: Limusa, C2082

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Proyecto Integrador I: Uso de Materiales de Construcción</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 7</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Ubicado en el sexto semestre del programa en donde el estudiante integra el aprendizaje obtenido en los primeros semestres basado especialmente, en las actividad académicas de Introducción a la Ingeniería de la Construcción, Materiales de Construcción I y II y Resistencia de materiales de construcción, en este proyecto los estudiantes deben caracterizar los diferentes materiales de construcción y comprender su uso, también debe identificar las materias primas utilizadas en la elaboración de los productos más comunes para la industria de la construcción. Los estudiantes, deben formular un proyecto que contemple la elaboración real o simulada de productos y componentes para la construcción de un prototipo de una obra de edificación o una obra de infraestructura compuesta de elementos como: Ladrillos, adoquines, cerchas prefabricadas, vigas prefabricadas, columnas prefabricadas, entre otros, que se puedan desarrollar en grupos de trabajo y con orientación del docente.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Articular el conocimiento de actividad académicas previas estudiadas en el programa, para desarrollar productos y elementos de construcción, como componentes de obras civiles, así como evidenciar el nivel de desempeño en las competencias de las actividades académicas precedentes.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C181: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.</p>			
<p>Competencia procedimental:  C182: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura</p>			
<p>Competencias actitudinales:  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.</p>			

<b>CONTENIDOS</b>			
<p>1. Conceptos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de proyectos</li> <li>- Ciclo de vida del proyecto</li> <li>- Identificación de problemas y planteamiento de alternativas</li> <li>- Beneficiarios - Justificación</li> <li>- Metodología para la formulación del proyecto</li> </ul> <p>2. Estudio de Mercados</p> <p>3. Estudios técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño – Localización - Ingeniería del proyecto</li> </ul> <p>4. Reconocimiento de materiales de construcción.</p> <p>5. Elaboración de productos y componentes en la construcción de una edificación o una obra de infraestructura.</p> <p>6. Preparación de la propuesta para el proyecto integrador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición del problema</li> <li>-Compilación de antecedentes: Revisión, consultas, marco teórico</li> <li>-Formulación de objetivos</li> </ul> <p>7. Desarrollo del proyecto integrador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Recursos</li> <li>-Desarrollo de actividades</li> </ul> <p>8. Resultados del proyecto integrador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistematización y documentación</li> <li>-Sustentación</li> </ul>			
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>			
<p>Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.</p> <p>Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller, redacción de informes y exposiciones.</p>			
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>			
Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencia	
C181	Identifica los materiales de construcción presentes en el mercado, analizando sus composiciones y características físicas, químicas y mecánicas y las posibles formas para la conformación de productos y sus usos en una edificación y obra de infraestructura.	Informes técnicos de laboratorio	2 de 10%
	Experimenta con las herramientas, materiales y recursos disponibles, las posibilidades de conformación real o simulada de productos y elementos que componen una obra.	Prácticas de taller	3 Prácticas cada una de 10%
C182	Elabora el proyecto para la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura.	Informe de proyecto	15%
		Productos elaborados	15%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%

C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulaciones digitales	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- ALBARRÁN NÚÑEZ, José. Planeación de proyectos de ingeniería. México: Limusa, 2015
- BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. 8ed, México: McGraw-Hill Interamericana, 2016
- COLMENAR, Antonio. Gestión de proyectos con Microsoft Project 2010. México: Ra-Ma : Alfaomega Grupo Editor, C2081
- Hornbostel, C. Materiales para construcción: Tipos, usos y aplicaciones. México D.F.: Editorial Limusa S.A. 2002.
- ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Normas Técnicas Colombianas para la Construcción.
- MARULANDA, Jorge. Materiales de construcción. El Cid Editor, 2018
- MEZA OROZCO, Jhonny de Jesús. Evaluación financiera de proyectos. 3ed, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010
- MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica- socialambiental. Bogotá: MM editores, 2005
- SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y evaluación de proyectos. 6 ed. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana, 2014
- SAPAG CHAIN, Nassir. Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. México: Pearson Educación, 2007

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcción de Estructuras</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 6</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El primer gran logro del hombre en la evolución de la construcción, luego de su paso de nómada a sedentario, estuvo relacionado con la invención de herramientas para manipular y moldear materiales y recursos presentes en la tierra, que le permitieron consolidar estructuras resistentes a las condiciones climáticas y las amenazas de los animales, para realizar en forma segura sus viviendas y promover el desarrollo de comunidades alrededor de un mismo territorio. Por lo tanto, desde su origen, el hombre ha perfeccionado tanto el estudio de los materiales como la forma de conexión de elementos que conforman estructuras que se convierten en la base para cualquier obra de ingeniería.</p> <p>Por lo anterior, el estudiante de ingeniería de la construcción, debe comprender las propiedades de los materiales, las formas de integración, conexión y conformación, para la construcción de estructuras resistentes que optimicen recursos y brinden seguridad, comodidad y durabilidad.</p> <p>Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con los elementos, materiales y procesos para comprender y construir la estructura de los diferentes tipos de obras, utilizando los materiales más comunes en el planeta, como son el concreto, el acero y la madera.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C183: Interpreta el comportamiento de los materiales, productos y los procesos constructivos de una estructura para edificaciones y obras de infraestructura, relacionando su funcionabilidad, seguridad y compatibilidad, en el marco de la normatividad vigente.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C184: Produce las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos, para la construcción de una estructura, utilizando diferentes materiales y formas de unión ó conexión con base a las normas técnicas correspondientes y elabora un prototipo físico o virtual de una estructura organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			

C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  
 C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.

### CONTENIDOS

1. Estructuras de concreto:
  - Sistema estructural
  - Vigas
  - Columnas
  - Placas
    - Muros
  - Práctica de taller
2. Estructuras metálicas
  - Sistema estructural en acero
  - Medios y procedimientos de unión
  - Aparatos de apoyo
  - Soportes
  - Vigas
  - Pórticos
  - Entramados estructurales
  - Práctica de taller
3. Estructuras de Madera
  - Sistema estructural en madera
  - Medios y procedimientos de unión
  - Aparatos de apoyo
  - Soportes
  - Vigas
  - Columnas
  - Escaleras
  - Práctica de taller
4. Elementos prefabricados
  - Estructuras prefabricadas
  - Práctica de taller

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.  
 Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, prototipos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C183	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en los elementos que componen una estructura de una edificación o una obra de infraestructura.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno

C184	Elabora el prototipo físico o virtual de una estructura organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

**BIBLIOGRAFÍA**

- AIS. (2010). Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- CHOPRA, Anil K. Dinámica de estructuras, Pearson, 2014
- DOMINGUEZ, Carlos Magdaleno. Análisis Matricial de estructuras, Trillas, 2018
- HIBBELER, R. C. Análisis Estructural. Pearson, 2012.
- ICONTEC, Instituto colombiano de normas técnicas. Normas Técnicas Colombianas para la Construcción.
- Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Nsr-98. Ley 400 de 1997; Decreto 33 de 1998
- MALDONADO R., Esperanza y CHIO CHO, Gustavo. Análisis sísmico de edificaciones. Ediciones UIS, 2004
- PACINI, Julio César. Estructuras de madera. Diseño, cálculo y construcción, Ediciones de la U, 2019
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Fernando, Construcciones de madera, 2009

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcciones Hidráulicas</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Los recursos hídricos, principalmente las fuentes de agua superficial constituyen un elemento vital para la supervivencia del hombre y el desarrollo de todo tipo de actividades humanas, razón por la cual resulta indispensable asegurar un uso razonable y sostenible de los mismos.</p> <p>El aprovechamiento efectivo de los recursos hídricos requiere del estudio de aspectos hidrológicos e hidráulicos para la construcción de sistemas de almacenamiento y conducción eficientes que generen el mínimo impacto posible en las cuencas hidrográficas y los cuerpos de agua.</p> <p>Por lo tanto, es necesario para el ingeniero entender el ciclo del agua y comprender los procesos constructivos para realizar obras que permitan la captación del fluido desde su afluente, los trazados adecuados para su conducción, las plantas de tratamiento de agua para su potabilización, los sistemas de almacenamiento, bombeo y distribución, así como también para riego y conraincendios.</p> <p>Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la construcción de los componentes de los sistemas generales para el abastecimiento de agua potable para el consumo humano e industrial, garantizando un suministro eficiente de calidad y con el cumplimiento de las normas técnicas que regulan la materia.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C112: Interpreta la información topográfica planimetría y altimétrica y los planos de construcción, especificaciones técnicas y detalles constructivos de un sistema de abastecimiento de agua potable y los procedimientos requeridos para su construcción, operación y mantenimiento.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C113: Realiza un prototipo físico o virtual para la construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable, basado en un diseño elaborado por profesionales competentes y elabora un informe técnico que incluya memorias, especificaciones técnicas, detalles constructivos y presupuesto detallado, para su construcción, operación y mantenimiento.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p> <p>C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.</p>			

C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.

### CONTENIDOS

1. Características topográficas del trazado
2. Estudio de la demanda:
  - Dotaciones
  - Práctica de taller
3. Construcción de un Sistema general de abastecimiento
  - Captación
  - Conducción
  - Distribución
  - Almacenamiento
  - Práctica de taller
4. Construcción de una Planta de tratamiento:
  - Tratamiento del agua
  - Manejo de lodos
  - Control de calidad
  - Práctica de taller
5. Planta de bombeo
6. Hidrantes y sistemas contraincendios
7. Sistemas de riego
  - Práctica de taller
8. Planos estructurales de las obras del proyecto
9. Estudios tarifarios
10. Especificaciones técnicas y cantidades de obra

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, prototipos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C185	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en los elementos que componen un sistema de abastecimiento de agua potable y los procedimientos requeridos para su construcción, operación y mantenimiento, tomando como base la información topográfica planimetría y altimétrica suministrada y los diseños técnicos correspondientes.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno
C186	Elabora el prototipo físico o virtual de una sistema de abastecimiento de agua potable organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los	5%

		integrantes del grupo de trabajo	
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### BIBLIOGRAFÍA

- BLACK & DECKER; La Guía Completa Sobre Plomería: Instalaciones de Cocina, Baños, Tinas de Hidromasaje, Calentadores de Agua, Líneas de Gas, Identificación y Reparación de Fugas. 2ed. Limusa, 2014
- CENGEL, Yunus A. Mecánica de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones, McGraw-Hill, 2018
- GRIBBIN, John E. Introducción a la Hidráulica e Hidrología. 4ed. Cengage Learning, 2017
- HOWE, Kerry J. Principio de Tratamiento de Aguas, Cengage Learning, 2017
- MOTT. Robert I. Mecánica de fluidos, Pearson Educación, 2006
- POTTER, Merle C. Mecánica de Fluidos. 4 ed. Cengage Learning, 2015

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcciones Viales</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La movilidad entre diferentes puntos ubicados en territorios urbanos y rurales, permite a las comunidades promover el intercambio de recursos necesarios para garantizar el desarrollo de las sociedades. La evolución de los trazados geométricos y los materiales en los proyectos viales, ha permitido optimizar recorridos minimizando tiempos, consumo de combustibles y el desgaste de vehículos utilizados en el desplazamiento.</p> <p>Por lo tanto, el estudiante de ingeniería de la construcción, debe comprender y realizar, las etapas en la construcción de una vía de comunicación, desde el conocimiento del terreno, los equipos, materiales y maquinaria utilizada en los movimientos de tierra, las formas de mejoramiento del suelo y su estabilización, las etapas para la construcción de los pavimentos que mejoran la seguridad y comodidad en el desplazamiento y las diferentes obras de arte y manejo ambiental que complementan la ejecución y seguridad de los proyectos viales.</p> <p>Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la adaptación de los terrenos, los movimientos de tierra, los materiales y los procesos constructivos, utilizados en la construcción de proyectos de vías de comunicación y sus obras complementarias.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  <b>C187:</b> Interpreta adecuadamente los componentes del diseño detallado de una vía, tanto geométricos como de todas las estructuras y obras complementarias (obras de arte, los sistemas de contención y los elementos de señalización) que se requieran.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  <b>C188:</b> Construye en ambientes simulados físicos o digitales, la estructura de una vía (terraplén, subbase, base, concreto asfáltico o concreto rígido) y sus obras complementarias, controlando mediante ensayos y pruebas, la calidad de los suelos y materiales relacionados con su construcción y realizando un informe técnico que incluya especificaciones técnicas, detalles constructivos y presupuesto detallado.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  <b>C53:</b> Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  <b>C56:</b> Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  <b>C57:</b> Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			

## CONTENIDOS

1. Generalidades
  - Interpretación de diseños viales
  - Normas técnicas
  - Aspectos legales y ambientales
  - Controles de calidad
  - Organización de trabajos
  - Replanteo del trazado
  - Cantidades de obra
2. Explanaciones
  - Desmante y limpieza
  - Demoliciones y remociones
  - Trasplante de arboles
  - Excavaciones
  - Explanaciones
  - Sistemas de contención
  - Mejoramiento de subrasante
  - Estabilización de suelos
  - Conformación de taludes
  - Práctica de taller
3. Afirmados, subbases y bases
  - Conformación de calzada
  - Afirmado
  - Sub-base granular
  - Bases estabilizadas
  - Suelo-cemento
  - Práctica de taller
4. Pavimentos asfálticos
  - Cementos asfálticos
  - Emulsiones asfálticas
  - Imprimación
  - Tratamiento superficial
  - Tipos de Mezclas
  - Fresado del pavimento
  - Reciclado del pavimento
  - Reparaciones y sellos de grietas
  - Práctica de taller
5. Pavimentos de concreto
  - Pavimentos de concreto hidráulico
  - Pavimentos de adoquines de concreto
  - Práctica de taller
6. Estructuras y drenajes
  - Rellenos
  - Tablestacados
  - Anclajes
  - Barandas
  - Sellos
  - Tuberías y sistemas de drenaje
  - Disipadores de energía

-Cunetas  
 -Bordillos  
 -Impermeabilizaciones  
 -Practica de taller

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, prototipos y sustentaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C187	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en una vía de comunicación y los procedimientos requeridos para su construcción, operación y mantenimiento, tomando como base la información topográfica de planimetría y altimétrica suministrada y los diseños técnicos correspondientes.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno
C188	Elabora el prototipo físico o virtual de una vía de comunicación, teniendo en cuenta su estructura y las obras complementarias, organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

### BIBLIOGRAFÍA

- FUNDORA AYUSO, Gonzalo. Conservación de carreteras. Alfaomea, 2019
- GONZÁLEZ, Carlos. Ingeniería de Vías, Alfaomea, 2019
- MORALES CAMACHO, Manuel. Construcción y Conservación de Vías 2ed. Escuela Colombiana de Ingeniería, 2015.
- PÉREZ CARMONA, Rafael, Diseño y Construcción de Alcantarillados de Aguas Residuales, Pluvial y Drenajes en Carreteras, Ecoe 2019

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Seguridad y Salud en el Trabajo</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>		<b>HTI: 3</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 1</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El estudiante de ingeniería de la construcción, debe conocer las formas de contratación de personas y servicios para el desarrollo de los procesos constructivos y administrativos de una obra civil, comprendiendo la normatividad relacionada y los sistemas de seguridad industrial salud ocupacional y medio ambiente, que permiten mejorar las condiciones de trabajo, preservar las condiciones de salud y de bienestar de los empleados.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Estudiar los estándares para realizar la contratación y permanencia del personal vinculado en el desarrollo de una obra civil, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente en su relación individual o colectiva con las empresas y en la implementación de sistemas de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente en el marco del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST).</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C189: Reconoce los mecanismos que se debe implementar a nivel de seguridad industrial y condiciones de salud física y mental, para minimizar los riesgos en la industria y gestionar adecuadamente los peligros inherentes a la condición laboral, así como el impacto sobre el medio ambiente.</p>			
<p>Competencia procedimental:  C190: Describe los procedimientos que se deben implementar a nivel de seguridad ocupacional para promover el más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones que participan en el proyecto de construcción.</p>			
<p>Competencia actitudinal:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<p>C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>I. Relaciones laborales individuales  -Contrato individual de trabajo  -Jornadas de trabajo  -Remuneraciones al trabajo  -Normas especiales de vinculación  -Subcontratos de obra</p>			

II. Relaciones laborales colectivas  
 -Sindicatos  
 -Federaciones y confederaciones  
 -Conflictos colectivos de trabajo  
 -Permisos y fueros sindicales  
 III. Sistema General de riesgos laborales  
 -Seguridad Industrial: (Trabajos en alturas, Ergonomía, Maquinaria, equipos y herramientas, Peligros eléctricos, Peligros de explosión, Silicosis)  
 -Salud ocupacional  
 -Medio ambiente laboral  
 IV. Sistema general de salud y seguridad aplicado a empresas y actividades de la construcción:  
 -Definiciones, objeto y campo de aplicación del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST) en el trabajo en empresas constructoras  
 -Política de Seguridad y salud en el trabajo en empresas y proyectos de construcción.  
 -Planificación del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST) en empresas y proyectos de construcción  
 -Aplicación del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST) en empresas y proyectos de construcción  
 -Auditoria y revisión del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST) en empresas y proyectos de construcción  
 -Mejora continua del Sistema General de Salud y Seguridad (SG-SST) en empresas y proyectos de construcción.  
 -Informes a autoridades, entidades e instituciones.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Método del caso, los estudiantes deben conocer experiencias actuales relacionadas con casos de la vida real de situaciones, riesgos y accidentes en instituciones, empresas y organizaciones, para analizar experiencias y proponer acciones.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Debate, Talleres, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno local, Sustentaciones.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C189	Explica los riesgos asociados a factores humanos, técnicos, tecnológicos, ambientales y sociales, que se pueden presentar en la industria de la construcción y sus formas de prevenirlos, controlarlos y mitigarlos.	Examen de conocimiento	2 de 20% cada uno
		Debate de videos temáticos	3 de 5% cada uno
C190	Establece los componentes normativos que se deben incluir en los componentes del Sistema General de Salud y Seguridad en el trabajo (SG-SST) aplicado a empresas constructoras.	Taller	3 cada uno de 5%
		Informe técnicos de salida de campo	1 de 20%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- CASAS F. Luis Humberto. Seguridad en la construcción, Cali: Universidad del Valle, 2018
- FERNÁNDEZ MANCERA, Mario Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos. Bogotá: Alfaomega, 2012
- ICONTEC. Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Bogotá: Icontec, 2009
- RAMÍREZ GUZMÁN, Libardo. Seguridad e higiene industrial. Bucaramanga: UIS, 2002
- ROMERO FLECHAS, Esperanza. Cartilla laboral Legis. Bogotá: Legis, 2018

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Proyecto Integrador II: Construcciones y Montajes</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 7</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Ubicado en el séptimo semestre del programa, tiene como finalidad la integración de los resultados de aprendizaje de las actividades académicas de proyecto integrador I, construcción de cimientos, construcción de estructuras y construcción de elementos no estructurales, los estudiantes deben demostrar el conocimiento de los procesos constructivos y los montajes de los elementos estructurales y realización de los elementos no estructurales.</p> <p>Los estudiantes, deben formular un proyecto que contemple la construcción real o simulada de los cimientos, el montaje de elementos estructurales, cubierta, muros divisorios y acabados de una obra de edificación o una obra de infraestructura, prototipo, que será realizada en grupos de trabajo y con la orientación del docente.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Articular el conocimiento de actividad académicas previas estudiadas en el programa, para desarrollar la construcción de los componentes estructurales y no estructurales de una obra civil, definida en el proyecto integrador I, así como evidenciar el nivel de desempeño en las competencias de las actividades académicas precedentes.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C191: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C192: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.</p>			

C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.

### CONTENIDOS

1. Reconocimiento de los recursos y procesos constructivos de los elementos del sistema de cimentación y de la estructura.
2. Reconocimiento de los recursos y procesos constructivos de los elementos no estructurales.
3. Preparación de la propuesta para el proyecto integrador
  - Redefinición del problema
  - Compilación de nuevos antecedentes: Revisión, consultas, marco teórico
  - Formulación de objetivos
  - Metodología
4. Desarrollo del proyecto integrador
  - Recursos
  - Desarrollo de actividades
5. Resultados del proyecto integrador
  - Sistematización y documentación
  - Sustentación

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller, redacción de informes y prototipos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencia	
C191	Establece las soluciones constructivas para el desarrollo de la cimentación, estructura y elementos no estructurales de edificaciones y obras de infraestructura, calculando las cantidades, costos y recursos requeridos para el prototipo definido en el proyecto integrador I	Prácticas de taller	4 Prácticas cada una de 10%
C192	Elabora el proyecto para la elaboración de la cimentación, estructura y elementos no estructurales de edificaciones y obras de infraestructura en la construcción del prototipo real o simulado definido en el proyecto integrador I.	Informe II de proyecto	10%
		Productos físicos o digitales elaborados	3 de 10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Exposición	5%
C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulaciones digitales	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- AIS. (2010). Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- ALBARRÁN NUÑEZ, José. Planeación de proyectos de ingeniería. México: Limusa, 2015
- BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. 8ed, México: McGraw-Hill Interamericana, 2016
- COLMENAR, Antonio. Gestión de proyectos con Microsoft Project 2010. México: Ra-Ma : Alfaomega Grupo Editor, C2081
- FERRI CORTÉS, Jaime. Fundamentos de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2013.
- FERRI CORTÉS, Jaime. Principios de construcción. Alicante: Editorial Club Universitario. 2010.
- ICONTEC, Instituto colombiano de normas técnicas. Normas Técnicas Colombianas para la Construcción.
- MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica- social ambiental. Bogotá: MM editores, 2005
- Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Nsr-98. Ley 400 de 1997; Decreto 33 de 1998
- RIVERA MARTÍNEZ, Francisco. Administración de proyectos: guía para el aprendizaje. México: Pearson, 2015
- SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y evaluación de proyectos. 6 ed. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana, 2014
- SAPAG CHAIN, Nassir. Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. México: Pearson Educación, 2007

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcción de Elementos no Estructurales</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>En el estudio del comportamiento ante eventos sísmicos de una obra, cada vez toma más importancia la construcción de los elementos no estructurales que conforman un proyecto de ingeniería, entre los que se encuentran muros, enchapes, fachadas, envolventes, escaleras, rampas, obras de urbanismo, carpintería, equipos, maquinaria y acabados, por esta razón, es necesario que de una forma adecuada, el estudiante de ingeniería de la construcción, conozca las especificaciones técnicas de construcción que se deben aplicar al momento de realizar procesos de terminado de las obras civiles, además porque es el componente estético más importante por estar directamente a la vista de los usuarios y generar manifestaciones de confortabilidad y seguridad.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la construcción de divisiones, acabados y demás elementos no estructurales que conforman una obra de construcción tanto en su entorno interior como exterior y están elaborados en diferentes materiales.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C193: Interpreta los diseños arquitectónicos y de ingeniería, las especificaciones técnicas, los procesos constructivos y las cantidades de materiales requeridos, para realizar la construcción de los elementos no estructurales y los acabados arquitectónicos en las edificaciones y obras de infraestructura.</p> <p>Competencia procedimental:  C194: Elabora prototipos físicos o virtuales de construcción de elementos no estructurales con sus respectivos acabados arquitectónicos y de ingeniería, basados en diseños elaborados por profesionales competentes y las normas técnicas vigentes.</p> <p>Competencias actitudinales:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divisiones y particiones: Mampostería, drywall, adobe, tapias, madera</li> <li>2. Morteros, pañetes y estucos</li> <li>3. Prácticas de taller</li> <li>4. Enchapes y accesorios</li> <li>5. Fachadas y Envolventes</li> </ol>			

6. Cielo rasos
7. Pinturas
8. Prácticas de taller
9. Escaleras
10. Rampas
11. Prácticas de taller
12. Elementos de urbanismo: Pradización, adoquines, bordillos, losetas, contenedores de raíces, mobiliarios, especies forestales, jardines.
13. Cubiertas
14. Carpintería metálica: (marcos, puertas, rejillas, tapas, rejas, escaleras, barandas, ventanas)
15. Carpintería de madera: (Barandas, puertas, closet, muebles, pirlan, enchapes, pasamanos, escaleras).
16. Prácticas de taller

#### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, prototipo.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C193	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en la elaboración de acabados arquitectónicos y en los elementos no estructurales que forman parte de una obra civil, así como los procedimientos requeridos para su operación y mantenimiento, tomando como base la información suministrada por los diseños técnicos correspondientes.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno
C194	Elabora el prototipo físico o virtual de acabados arquitectónicos y de los elementos no estructurales, , organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

## BIBLIOGRAFÍA

- ASENSIO, Oscar. Acabados de Construcción: Suelos, Paredes, Techos, fachadas. Lexus, 2010
- EUROMEXICO: Acabados de Construcción. Lexus, 2010
- PÉREZ GARCÍA, Antonio Jesús. Aplicación de pinturas e imprimaciones protectoras: operaciones auxiliares de revestimientos continuos en construcción. IC Editorial. 2013
- RUIZ HIDALGO, Inmaculada. Acabados y remates finales en obra de mampostería, sillería y perpiaño: colocación de piedra natural, IC Editorial. 2013

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcciones Sanitarias</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Tanto el suministro y el tratamiento del agua, para su consumo, como la evacuación de las aguas residuales y la gestión de los residuos sólidos han sido preocupaciones de las comunidades desde el surgimiento de las primeras civilizaciones. Para satisfacer estas necesidades, el hombre ha concebido obras de infraestructura que han permitido dar solución a distintos problemas sanitarios.</p> <p>Por lo anterior, es ineludible la inclusión de un curso de construcciones sanitarias en la formación profesional del ingeniero constructor.</p> <p>Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos que le permitan realizar una caracterización fisicoquímica de las aguas residuales y comprender la mejor alternativa de evacuación para construir sistemas de alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas residuales.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C195: Interpreta el comportamiento y características de las aguas residuales a flujo libre para determinar las estructuras de canalización, tratamiento y redes de evacuación.</p> <p>Competencia procedimental:  C196: Elabora prototipos en ambientes simulados físicos o virtuales, para la conducción, impulsión y el tratamiento de aguas residuales, estableciendo las especificaciones técnicas, cantidades de obra, presupuestos y los procesos constructivos, de acuerdo con la normatividad vigente.</p> <p>Competencias actitudinales:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p>1. Aguas residuales  2. Caracterización de aguas residuales  -Características físicas, químicas y microbiológicas  -Medida del contenido orgánico</p>			

- Practica de taller
- 3. Reutilización de aguas residuales
  - Aguas grises
  - Aguas negras
  - Sistema de tratamiento de aguas residuales
  - Practica de taller
- 4. Tipos de alcantarillado
  - Alcantarillado sanitario
  - Alcantarillado pluvial
  - Alcantarillados mixtos
  - Practica de taller
- 5. Construcción de los Componentes de un sistema de alcantarillado:
  - Cajas
  - Pozos
  - Colectores
  - Practica de taller
- 6. Estaciones de bombeo
  - Tipos de bombas
  - Estaciones de bombeo
  - Tuberías de impulsión
- 7. Tuberías de impulsión
- 8. Construcción de Plantas de tratamiento de aguas residuales:
  - Estaciones de tratamiento
  - Métodos de purificación
  - Practica de taller
- 9. Planos estructurales de las obras del proyecto
- 10. Especificaciones técnicas y cantidades de obra

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.  
 Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno local, debates y roles.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C195	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en las construcciones sanitarias que forman parte de una obra civil, así como los procedimientos requeridos para su operación y mantenimiento, tomando como base la información suministrada por los diseños técnicos correspondientes y la identificación de las características fisicoquímicas y biológicas de las aguas residuales generadas por diferentes usos humanos e industriales, determinando la contaminación y el impacto en el medio ambiente.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno
C196	Elabora el prototipo físico o virtual de una construcción de un sistema de evacuación de aguas servidas, organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- HOWE, Kerry J. Principio de Tratamiento de Aguas, Cengage Learning, 2017
- LÓPEZ DE PONCE, Andalucía. Instalaciones eficientes de suministros de agua y saneamiento en edificios, Ediciones de la U, 2014
- PÉREZ CARMONA, Rafael. Instalaciones hidrosanitarias, de gas y de aprovechamiento de aguas lluvias en edificaciones. Ecoe, 2019
- SORIANO, Rull, Albert, Suministro, Distribución y Evacuación Interior de Agua Sanitaria. Alfaomega, 2014
- TORMO CLEMENTE, María. Puesta en servicio y operación de redes de distribución de agua y saneamiento, Paraninfo, 2015
- ZAMBRANO, Alfonso. Recolección de Aguas Residuales, Lemoine Editores: Universidad del Cauca, 2015
- SORIANO, Rull, Albert. Suministro, Distribución y Evacuación Interior de Agua Sanitaria, Alfaomega, 2014

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcción de Instalaciones de Energía y Comunicaciones</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Las instalaciones eléctricas y de comunicaciones se han convertido en componentes vitales tanto para la construcción de las obras como para su operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil. Las comunidades cada día son más dependientes de la energía eléctrica ya que gracias a ella se ponen en funcionamiento la mayoría de los equipos, maquinaria y electrodomésticos, los cuales son esenciales para la comunidad.</p> <p>De igual forma las redes y sistemas de comunicación, son parte vital de la era del conocimiento y la información, por cuanto permiten la conexión en tiempo real entre personas que están ubicadas en diferentes lugares. Por lo tanto, para el estudiante de ingeniería de la construcción, es muy importante conocer la forma de construir los componentes requeridos para las líneas vitales de energía y comunicaciones, los cuales serán parte integral de un proyecto de construcción.</p> <p>Los estudiantes, tendrán la capacidad para realizar planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra de los procesos constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos para comprender los componentes de un diseño de las redes eléctricas y de comunicaciones, así como las necesidades de adaptación de las obras civiles para garantizar la adecuada integración de los elementos, equipos, maquinaria y protecciones, que permitan garantizar la adecuada interconexión entre los proveedores de energía y de comunicaciones con las necesidades de usuarios finales de cada uno de los proyectos.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C197: Interpreta los diseños eléctricos, de comunicaciones y de automatización con sus respectivas especificaciones técnicas y detalles constructivos, requeridos para la distribución de energía, datos y sistemas automatizados, en las edificaciones y obras de infraestructura.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C198: Elabora prototipos físicos o virtuales en la construcción de las redes y equipos para la distribución eléctrica, infraestructura de comunicaciones y sistemas de automatización en las obras, basados en diseños de profesionales competentes y de acuerdo con la normatividad vigente, proponiendo las especificaciones técnicas, procesos constructivos, cantidades y el presupuesto para la obra.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			

C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  
 C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.

### CONTENIDOS

1. Normativa
2. Conceptos generales de electricidad
3. Características de los materiales, productos, equipos y maquinaria en instalaciones eléctricas
4. Estructuras para redes de distribución
5. Construcción de acometidas y redes de media tensión
6. Construcción de instalaciones de baja tensión
7. Construcción de subestaciones eléctricas
8. Prácticas de taller
9. Sistemas de puesta a tierra y protecciones
10. Infraestructura de soportes de la red de comunicaciones
11. Infraestructura consumible de la red de comunicaciones
12. Prácticas de taller
13. Instalaciones de climatización (Aire acondicionado, ventilación, calefacción, mantenimientos)
14. Instalaciones de energía solar-térmica
15. Instalaciones de energía solar fotovoltaica
16. Prácticas de taller
17. Domótica
18. Ascensores

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.  
 Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salidas de campo a proyectos de construcción en el entorno local, debates y roles.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C197	Describe los materiales y los procesos constructivos utilizados en sistemas eléctricos, de comunicaciones y de automatización, transporte de personas y cargas, que hacen parte de una obra civil, así como los procedimientos requeridos para su operación y mantenimiento, tomando como base la información suministrada por los diseños técnicos correspondientes.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Informes técnicos de salidas de campo	2 de 10% cada uno
C198	Elabora el prototipo físico o virtual de una construcción de las redes y equipos para la distribución eléctrica, infraestructura de comunicaciones y sistemas de automatización en las obras, organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Prototipo físico o virtual	25%

C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%
C57	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de las propuestas	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- BLACK & DECKER. La guía completa sobre instalaciones eléctricas, Limusa, 2014
- BERRAL MONTERO, Isidoro. Instalación y Mantenimiento de Redes para Transmisión de Datos. Paraninfo, 2014
- GARCIA RODRIGO, Javier. Técnicas y Procesos en Instalaciones Eléctricas. 2ed. Paraninfo, 2019
- MORENO, Fermin. Instalaciones Eléctricas Interiores, Ediciones de la U, 2014

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Simulación Computarizada de Obras</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación en los últimos años, ha generado el desarrollo de software especializado en arquitectura e ingeniería que permiten la representación, el cálculo y el análisis de estructuras y de redes de servicios. A través de la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) se pueden integrar las herramientas de los diferentes softwares para permitir la construcción de modelos virtuales y el análisis de los resultados gráficos y cuantitativos de un proyecto de construcción, optimizando los recursos y minimizando la probabilidad de error, en la obtención de soluciones constructivas efectivas y en la adecuada elección de materiales según las características técnicas propias de cada proyecto.</p> <p>Por lo anterior, es fundamental que el estudiante de ingeniería de la construcción, conozca las formas para realizar proyectos apoyados en la metodología BIM y logre la simulación adecuada de una obra.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Realizar modelos virtuales de obras a través del conocimiento de las herramientas especializadas de diferentes tipos de software que permite la integración de la información técnica de un proyecto de construcción para obtener resultados gráficos óptimos que faciliten la toma de decisiones en la planeación y ejecución de una obra, la correcta detección de conflictos entre áreas de arquitectura e ingeniería y la obtención de resultados cuantitativos adecuados para el control y seguimiento de los procesos constructivos, los recursos y las etapas de operación y mantenimiento de las obras.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C199: Reconoce la metodología BIM (Building Information Modeling) y su importancia en la integración de diferentes disciplinas en el desarrollo de un proyecto de obra civil.</p> <p>Competencia procedimental:  C200: Construye un modelo simulado teniendo en cuenta los componentes y características de un proyecto de obra civil.</p> <p>Competencias actitudinales:  C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			

## CONTENIDOS

1. Coordinación de especialidades y gestión documental BIM y la gestión de proyectos: (Definición de BIM. Fundamentos y conceptos básicos. Equipos, roles, fases y LOD. Estándares aplicables. Documentación. Introducción al EIR, BEP y MIDP).
2. Modelado estructural, arquitectónico y mep con revit. (Modelamiento arquitectónico, Modelamiento estructural: concreto y acero. Introducción al MEP: redes hidrosanitarias. Familias de Revit®. Tablas de planificación para cuantificación de materiales. Creación de planos básicos. Interoperabilidad con Robot Structural Analysis Professional y otros softwares de diseño.
3. Modelado estructural con tekla structures Estructuras de concreto.  
Estructuras de acero.  
Modelos de referencia.  
Detallado de concreto y acero a través de componentes.  
Planos e informes. Fases y gestión.  
Interoperabilidad y gestión de modelos.
4. Coordinación de proyectos con navisworks  
Modelos federados.  
Coordinación BIM: uso del clash detection.  
Simulación del proceso constructivo.  
Introducción al BM 4D.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnica didáctica: Talleres, maquetas, simulaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C199	Implementa técnicas de simulación computarizada para modelar una edificación, infraestructura o línea vital, de acuerdo con los diseños técnicos, las dimensiones especificaciones y normas de un proyecto específico.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 15%
		Taller	2 de 15% cada uno
C200	Elabora una maqueta virtual teniendo en cuenta todos los diseños elaborados por profesionales competentes, las especificaciones técnicas, las condiciones climáticas y los recursos correspondientes.	Maqueta virtual elaborada	25%
C36:	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulación digitales	5%
C50:	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

## BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO PARDO, Carlos. Modelado de edificios a grandes y pequeñas escalas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 2009
- HAMAD, Munir M. AutoCAD 2018: 3D Modeling, Mercury Learning, 2018
- SOTO, Francisco. Modelado, simulación y análisis de sistemas de construcción, Editorial Académica Española, 2018

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Proyecto Integrador III: Construcción Integral</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 7</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>Está ubicado en el octavo semestre del programa, contempla la integración de los resultados de aprendizaje de las actividades académicas de proyecto integrador I, proyecto Integrador II y construcciones hidráulicas, construcciones sanitarias, construcción de instalaciones de energía y comunicaciones y construcción sostenible.</p> <p>Los estudiantes, deben formular un proyecto que contemple la instalación real o simulada de las redes de servicios públicos domiciliarios, elementos de eficiencia de energía, agua y aire, el análisis de costos y la planeación de actividades de operación y mantenimiento, para una obra de edificación o una obra de infraestructura definida en los proyectos integradores precedentes, esta actividad será realizada en grupos de trabajo y con la orientación del docente.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Articular el conocimiento de actividad académicas previas estudiadas en el programa, para desarrollar la instalación de líneas vitales (redes y componentes de los servicios públicos esenciales y equipos de movilidad y emergencia) de una obra de edificación o una obra de infraestructura definida en los proyectos integradores precedentes, así como evidenciar el nivel de desempeño en las competencias de las actividades académicas precedentes.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C201: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C202: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b>  C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.  C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.</p>			

## CONTENIDOS

1. Reconocimiento de los procesos constructivos de las redes hidrosanitarias y de conraincendios.
2. Reconocimiento de los procesos constructivos de las redes eléctricas y de automatización y comunicación.
3. Reconocimiento de los procesos constructivos de equipos y sistemas especiales para construcción sostenible y actividades de operación y mantenimiento.
4. Preparación de la propuesta para el proyecto integrador
  - Redefinición del problema
  - Ampliación de antecedentes: Revisión, consultas, marco teórico
  - Formulación de objetivos
  - Metodología
5. Desarrollo del proyecto integrador
  - Recursos
  - Desarrollo de actividades
6. Resultados del proyecto integrador
  - Sistematización y documentación
  - Sustentación

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller, redacción de informes y laboratorios de simulación

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencia	
C201	Establece las soluciones constructivas para el desarrollo de las redes de servicios públicos domiciliarios, los elementos de eficiencia de energía, agua y aire, el análisis de costos y la planeación de actividades de operación y mantenimiento del prototipo definido en los proyectos integradores I y II	Prácticas de taller	4 Prácticas cada una de 10%
C202	Elabora el proyecto para la construcción de las redes de servicios públicos domiciliarios, los elementos de eficiencia de energía, agua y aire, el análisis de costos y la planeación de actividades de operación y mantenimiento del prototipo definido en los proyectos integradores I y II	Informe final de proyecto Integrador	10%
		Productos físicos o digitales elaborados	3 de 10%
C50	Cumple los compromisos en el tiempo y condiciones establecidas. (Puntualidad, asistencia a clases y entrega oportuna de tareas).	Compromisos entregados satisfactoriamente	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo en equipo a través de	Exposición	5%
C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulaciones digitales	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Experto

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- ALBARRÁN NÚÑEZ, José. Planeación de proyectos de ingeniería. México: Limusa, 2015
- BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. 8ed, México: McGraw-Hill Interamericana, 2016
- BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. Construcción sostenible: para volver al camino, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Arquitectura, 2011.
- GUZMÁN PULIDO, Pilar. Introducción a la edificación sostenible, Mundi-Prensa, 2020
- MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica- social ambiental. Bogotá: MM editores, 2005
- RIVERA MARTÍNEZ, Francisco. Administración de proyectos: guía para el aprendizaje. México: Pearson, 2015

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Dirección de Obras</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La ejecución de una obra de ingeniería, requiere profesionales altamente competentes para liderar a nivel administrativo y gerencial cada una de las áreas que componen el proyecto de construcción, por esta razón es indispensable que el estudiante de ingeniería de la construcción comprenda la importancia de la administración en el desarrollo de una obra de construcción, aprenda las diferentes metodologías existentes para el control y utilice adecuadamente las herramientas tecnológicas desarrolladas en la actualidad para una adecuada dirección de una obra civil.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Comprender los conceptos de planeación, optimización y verificación que permitan realizar una adecuada administración y control de recursos humanos, técnicos, tecnológicos y financieros, para garantizar la seguridad laboral, la estabilidad financiera, la optimización del tiempo y la vida útil de un proyecto de construcción.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C203: Interpreta la importancia del manejo eficiente de los recursos asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de una construcción, de acuerdo con el cumplimiento de los diseños, especificaciones técnicas y las responsabilidades de los participantes en el proyecto.</p> <p>Competencia procedimental:  C204: Implementa alternativas para el adecuado seguimiento técnico, financiero y administrativo de una construcción, de acuerdo con la legislación vigente y a las condiciones propias de cada proyecto.</p> <p>Competencias actitudinales:  C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos.  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Licencias y permisos para proyectos de construcción</li> <li>2. Normatividad urbana, rural y de propiedad horizontal en proyectos de obras</li> <li>3. Contratación estatal y procesos de licitación</li> <li>4. Control de calidad en la obra <ul style="list-style-type: none"> <li>-Normativa y ensayos para control de calidad</li> <li>-Recepción y organización de materiales</li> <li>-Control de calidad en la ejecución de obra</li> </ul> </li> </ol> Prácticas de Taller			

- 5. Sistemas integrados de gestión
  - Sistema de calidad
  - Sistemas de gestión ambiental
  - Sistemas de seguridad y salud en el trabajo
- 6. Planeación en la construcción de obras
  - Sistemas de planeación
  - Métodos de planificación y programación
  - Gestión de recursos
  - Gestión económica
  - Gestión de tiempos
- 7. Organización del proceso constructivo
  - Programación y preparación de la ejecución de obras
  - Documentación técnica del proceso constructivo
  - Documentación administrativa del proceso constructivo
  - Implantación de obras
  - Logística de transporte y transferencia de cargas
  - Organización del proceso constructivo: Instalaciones, elementos, personal, equipos, talleres, inventarios, movimientos de tierra, cimentaciones, estructuras, envolventes y acabados.
- Prácticas de taller
- 8. Interventoría de obras
  - Interventoría técnica
  - Interventoría administrativa
  - Interventoría Legal
  - Interventoría Financiera
  - Interventoría Ambiental
  - Interventoría Social
  - informes de Interventoría
- Prácticas de taller
- 9. Peritaje de edificaciones y obras de infraestructura
  - Tipos de avalúos
  - Requisitos para un avalúo inmobiliario
  - Metodologías de valoración
  - Informes de avalúo
- Prácticas de taller

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Trabajo colaborativo, En esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor, los estudiantes y actores externos.  
 Técnicas didácticas: Clase expositiva, Prácticas de taller, Lectura de textos y artículos, simulaciones y Juego de roles.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C203	Explica la importancia de la gerencia de las diferentes etapas del ciclo de vida de una obra, realizando el óptimo	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%

	manejo de recursos, la calidad de los procesos, la seguridad de los individuos y los servicios de operación y mantenimiento.	Juego de roles	2 de 10% cada uno
C204	Utiliza procedimientos estandarizados para la gestión y el control de la construcción de una edificación o de una obra de infraestructura, a través de la supervisión e interventoría de la misma.	Taller	2 de 10%
	Elabora un informe de avalúo de un bien, de conformidad con los métodos y herramientas pertinentes.	Informe	1 de 10%
C172	Utiliza eficientemente las herramientas digitales y virtuales, aplicables al tema de estudio.	Simulaciones digitales	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- CASTRO FRESNO, Daniel. Organización y control de obras. Editorial de la Universidad de Cantabria, 2012
- GARCIA REYES, Jorge. Gerencia de proyectos. Aplicación de proyectos de construcción. Ediciones Uniandes. 2018
- HENAO ROBLEDO, Fernando. Riesgos en la construcción. Ecoe Ediciones, 2013
- QUINTANILLA PIÑA, Ricardo. Prevención básica de riesgos laborales en construcción. IC Editorial, 2013

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Construcción Sostenible</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>		<b>HTI: 5</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El avanzado crecimiento poblacional de la humanidad en los últimos siglos, ha generado un consumo directamente proporcional de los recursos del planeta para satisfacer los requerimientos de las obras que atienden la demanda de la superpoblación, generándose impactos negativos sobre el medio ambiente causado por la demanda de productos maderables, los altos consumos de energía, el incremento de residuos sólidos, la contaminación del agua, del aire y de los suelos y las deficiencias en la cobertura de agua potable y saneamiento básico.</p> <p>Para mitigar los efectos adversos de la construcción en el medio ambiente, en los últimos años, se han generado políticas públicas que promueven la inclusión de criterios de sostenibilidad en las construcciones, en donde prime los criterios de sostenibilidad social asociados a realizar un proceso de planeación incluyente y tener el componente de equidad y accesibilidad, criterios de sostenibilidad ambiental para el territorio donde prime la localización, la movilidad y la gestión ambiental y resiliencia y criterios de sostenibilidad ambiental para la edificación donde se pondere la eficiencia energética, la eficiencia en agua, los materiales y recursos y la calidad de ambiente interior.</p> <p>Con la promoción de las normas y certificaciones relacionadas con la construcción sostenible, es indispensable que el estudiante de Ingeniería de la Construcción, conozca, domine y aplique estos conocimientos, para contribuir en el buen uso de los recursos, garantizando su existencia para que las generaciones del futuro puedan satisfacer sus propias necesidades.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Dar a conocer los desarrollos tecnológicos y la normatividad de la industria de la construcción, que permiten incorporar criterios de sostenibilidad en el ciclo de vida de una obra de construcción, para promover el uso eficiente de los recursos en todas las etapas de este como son el diseño, la construcción, el uso y la disposición final.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p><b>Competencia cognitiva:</b>  C205: Interpreta las diferentes acciones para la racionalización en el uso de los recursos naturales utilizados en la construcción como el agua, el suelo, los materiales y la energía de acuerdo con normas y tratados nacionales e internacionales.</p> <p><b>Competencia procedimental:</b>  C206: Propone sistemas o recursos alternativos para el manejo de las aguas, los suelos, el aire, los materiales y la energía en el desarrollo y operación del ciclo de vida de una obra de construcción basados en criterios medición del impacto ambiental, reutilización, renovación, reciclaje y aprovechamiento responsable de los recursos naturales.</p> <p><b>Competencias actitudinales:</b></p>			

C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.

C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales.

C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.

### CONTENIDOS

1. Ubicación y localización de los proyectos
  - Geolocalización y condiciones específicas del proyecto
  - Condiciones de Movilidad en las áreas de proyectos
  - Condiciones de sitio
- 2.-Gestión de aguas lluvias
  - Efecto de isla de calor
3. Uso eficiente del agua
  - Uso del agua interior
  - Uso del agua en exteriores
- 4.Prácticas de taller
5. Energía y atmosfera
  - Demanda energética
  - Eficiencia energética
  - Energía renovable
  - Desempeño energético
- 6.Prácticas de taller
7. Materiales y recursos
  - Construcción de materiales
  - Ecoeficiencia en materiales
  - Deconstrucción
  - Gestión de residuos
- 8.Prácticas de taller
9. Calidad ambiental interior
  - Calidad del aire interior
  - Confort interior.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Salida de campo a proyectos de construcción en el entorno de la provincia Comunera y/o Guanentá, debates, prototipos, sustentaciones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN			
Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C205	Describe las técnicas para manejar el impacto ambiental generado en los procesos constructivos durante el ciclo de vida de una obra, propendiendo por la mitigación de afectaciones, la prevención de los riesgos y la restitución y compensación de los daños.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 20%
		Debates de videos temáticos	2 de 10% cada uno
C206	Elabora el prototipo físico o virtual de una obra de edificación o de infraestructura realizada con parámetros de sostenibilidad, organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción y generando las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos.	Informe técnico de salida de campo	1 de 10%
		Prototipo físico o virtual	15%
C177	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de propuestas	5%
C178	Respeto la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase y de la comunidad.	Coevaluación de los integrantes del grupo de clase	5%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

- **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Proficiente

#### BIBLIOGRAFÍA

- BAZANT S., Jan. Hacia un desarrollo urbano Sustentable. Limusa, 2009
- BEDOYA MONTOYA, Carlos Mauricio. Construcción sostenible: para volver al camino, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Arquitectura, 2011.
- GUZMÁN PULIDO, Pilar. Introducción a la edificación sostenible, Mundi-Prensa, 2020
- MICELI, Adriana. Arquitectura sustentable, Ediciones de la U, 2016
- LACOMBA, Ruth. Las casas vivas: proyectos de arquitectura sustentable, Trillas, 2009
- LACOMBA, Ruth. Arquitectura solar y sustentabilidad, Trillas, 2012

## ACTIVIDADES ACADÉMICAS ELECTIVAS

### ELECTIVAS DISCIPLINARES:

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b>			
<b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b>			
<b>Geomática</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>		<b>HTI: 4</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El desarrollo vertiginoso de los Sistemas de Información Geográfica y sus aplicaciones en toda información georeferenciada, implica la necesidad de que el Ingeniero de la Construcción registre en el espacio los diseños y análisis que haga y a la vez utilice la tecnología satelital para la interpretación y análisis sobre sus mapas digitales en donde incluya el posicionamiento de GPS (Global position system).</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar al estudiante con los conceptos y aplicaciones de la Fotogrametría y Cartografía convencionales y digitales, en el desarrollo de proyectos de construcción de edificaciones y obras de infraestructura.</li> <li>• Aprender a manejar los sistemas de información geográfica como herramienta de toma de decisiones en su profesión.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva: C207: Interpreta los conceptos de Fotogrametría y Cartografía aplicados a proyectos de ingeniería, como base para el desarrollo de sistemas de información.</p> <p>Competencia procedimental: C208: Analiza situaciones problemáticas del ejercicio profesional con base en información suministrada por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) usándolas como fundamento para la toma de decisiones.</p> <p>Competencia actitudinal: C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral. C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.</p>			
<b>TEORÍA</b>			
<b>1. Fotogrametría y Fotointerpretación</b>			
La Fotogrametría como entrada de datos a un SIG. Trazado de corredores topográficos a partir de fotografías aérea. Aplicaciones software para los procesos viales de Fase I y Fase II. Fotointerpretación aplicada.			
<b>2. Cartografía y Geodesia básicas</b>			
Coordenadas geográficas y planas, proyecciones coordenadas espaciales, el elipsoide, el geoide, transformación de coordenadas, nomenclatura, simbología. Sistema MAGNA SIRGAS.			
<b>3. Aplicaciones de los SIG en Ingeniería Civil.</b>			

Elementos geográficos: punto, línea, polígono, textos. Diseño de un SIG, modelos conceptual, lógico y básico. Conceptualización de base de datos. Análisis de los SIG. Mapas en la Web.

**4. GPS**

Constelación de satélites, preparación en oficina, trabajo en campo, postproceso, trabajos en tiempo real, trabajos de actualización con GPS. Usos y limitaciones.

**5. SIG**

Información geográfica, bases de datos, razonamiento espacial, topología, diseño, consulta y análisis en los SIG, proyecciones.

**6. Proyecto Final**

Generación de un proyecto aplicado en donde intervengan las herramientas aprendidas.

**PRÁCTICA**

**1. Tema I**

Identificación de las herramientas SIG dentro del contexto de la actividad académica.

**2. Cartografía y Geodesia básicas**

Coordenadas geográficas y planas, proyecciones, el elipsoide, el geoide, transformación de coordenadas, nomenclatura, simbología.

**3. GPS**

Constelación de satélites, preparación en oficina, trabajo en campo, postproceso, trabajos en tiempo real, trabajos de actualización con GPS. Usos y limitaciones. La nueva red geodésica colombiana

**4. Imágenes de satélite de alta y baja resolución.**

Aplicaciones en Ingeniería Civil.

**5. SIG**

Uso por lo menos de dos (2) softwares específicos:

Información geográfica, bases de datos, razonamiento espacial, topología, diseño, consulta y análisis en los SIG.

Mapa en la Web: Aplicaciones y usos

**6. Proyecto Final**

Generación de un proyecto aplicado en donde intervengan las herramientas aprendidas.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en problemas, donde a través de un conocimiento previo, los estudiantes se reúnen, con la facilitación del profesor, a analizar y resolver problemas seleccionados o diseñados, en unos talleres para resolución de problemas.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, Debates, Talleres, Informes y Simulaciones.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C207	Aplica los datos suministrados en planos para fotointerpretación para lograr la adecuada ubicación, caracterización y orientación espacial de un proyecto de ingeniería.	Examen de conocimiento	2 cada uno del 15%
		Taller	2 cada uno del 10%
		Debate de casos	3 cada uno del 5%
C208	Utiliza tecnología satelital, tipo GPS e imágenes de satélite en ejercicios prácticos que permiten simular soluciones a problemáticas encontradas en la práctica de la ingeniería.	Práctica de laboratorio de software	10%
		Informe de proyecto	15%

C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C56	Asume en forma responsable el rol asignado en el trabajo	Coevaluación de los integrantes del grupo de trabajo	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALLEN, D.; COFFEY, J. (2013). GIS Tutorial 3: Advanced Workbook. Esri Press.
- ARONOFF, S. (1989). Geographic Information Systems: A Management Perspective. Ottawa, Ontario Canada: WDL.
- BERNHARDSEN, T. (1999). Geographic Information System. An introduction. USA: John Wiley.
- BOSQUE, J. (2012). Sistemas de información geográfica y localización óptima de instalaciones y equipamientos. México D. F.: Alfaomega.
- BOSQUE, J. Sistemas de Información Geográfica. Ediciones Rialp. Madrid. 1992
- COWEN, D. J. (1988). GIS Versus CAD Versus DBMS; What Are The Differences? Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54: 1551 – 1554.
- CHUVIECO, E. (2000). Sensores Remotos. Madrid: Ediciones Rialp.
- DANGERMOND, J.; SMITH K. L. (1988) Geographic Information Systems and the Revolution in Cartography: The Nature of the Role Played By a Commercial Organization. The American Cartographer 15 (3): 301 - 310.
- GOMEZ, J.; QUIROGA, V. (2005). Sistemas de Información Geográfica. Bucaramanga: UIS.
- GOMEZ, J. (2004). Arc View gis, Curso básico. Bucaramanga: UIS.
- GONZALEZ, R., Woods, R. (2002). Digital image processing. Prentice Hall.
- LINDER, W. (2009). Digital Photogrammetry: A Practical Course. Ed Springer.
- LONGLEY, P.; GOODCHILD, M.; MAGUIRE, D.; RHIND, D. (2001). Geographic Information Systems and Science. New York: ESRI Press.
- WENG, Q. (2010). Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods and Applications. Ed. McGraw Hill.
- WOLF, P. (2000). Elements of photogrammetry. Ed. McGraw Hill.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la actividad académica</b> <b>Proyectos de Ingeniería</b>			
<b>Código:</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos:</b>
<b>HIP</b>		<b>HTI: 6</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas: 0</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El actual panorama competitivo, caracterizado por mercados en permanente situación de cambio, entornos internacionales y feroz competitividad en todos los sectores exige un nuevo modelo profesional, con una mayor formación en las áreas económico-empresariales, una mayor orientación a la innovación y a la sensibilidad al cambio y una comprensión de mercados complejos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Modelar la toma de decisiones referidas a proyectos de negocios en ingeniería de la construcción. Identificar las características y ventajas de las ideas de proyectos.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C209: Analiza las variables técnicas, económicas, jurídicas y sociales, que permiten determinar la viabilidad en la realización de un proyecto de construcción, desde la formulación de la idea de negocio, el estudio de las etapas del proyecto, la proyección financiera y los impactos ambientales.</p>			
<p>Competencia procedimental:  C210: Formula un proyecto de inversión, identificando cada una de sus etapas, las oportunidades de negocio, el estudio de mercados, el análisis financiero y las alternativas para el retorno del capital y los rendimientos.</p>			
<p>Competencia actitudinal:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.</p>			
<p>C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<p><b>I. DIAGNÓSTICO INICIAL Y FORMALIZACIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO, (Duración: 2 semanas)</b></p>			
<p>1.1 Características del creador de empresa.</p>			
<p>1.2 Generación de la idea de proyecto a trabajar por medio de diferentes fuentes de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information.</li> <li>• Distinguir las modalidades de la comercialización.</li> </ul>			
<p><b>2. EL PROYECTO COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO, (Duración: 2 semanas)</b></p>			
<p>2.1 Generalidades</p>			
<p>2.2 Los estudios de inversión.</p>			
<p>2.3 Contenido del proyecto.</p>			
<p><b>3. ESTUDIO DE MERCADO (Duración: 2 semanas)</b></p>			
<p>3.1 Elementos teóricos básicos.</p>			
<p>3.2 Metodología de la investigación de mercados.</p>			

- 3.3 Componentes del mercado: producto, demanda, oferta y precio.  
 3.4 Pronóstico del mercado.  
 3.5 Planeación de las ventas.
- 4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO (Duración: 1 semana)**  
 4.1 Macro y micro localización.  
 4.2 Localización del proyecto de cada estudiante.
- 5. ELEMENTOS DEL ESTUDIO TÉCNICO (Duración: 2 semanas)**  
 5.1 Características de los estudios técnicos.  
 5.2 Selección y determinación del proceso de producción.  
 5.3 Selección y especificación de equipo y maquinaria.  
 5.4 Estudio de distribución del interior de la planta o LAY-OUT.  
 5.5 Proyectos complementarios de ingeniería aplicado a los proyectos de los estudiantes.  
 5.6 Determinación de insumos.  
 5.7 Determinación de la capacidad instalada.  
 5.8 Programas de trabajo.
- 6. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ECONÓMICA, (Duración:2 semanas)**  
 6.1 Clasificación de los costos de operación  
 6.2 Depreciación  
 6.3 Determinación de ingresos  
 6.4 Método de prorrateo de costos  
 6.5 El punto de equilibrio y análisis de sensibilidad económica.
- 7. LA ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO, (Duración: 2 semanas)**  
 7.1 La inversión en el proyecto.  
 7.2 Métodos para estimar los costos de inversión activo fijo.  
 7.3 Financiamiento y costo de capital.  
 7.4 Los estados financieros.
- 8. ESTRUCTURA LEGAL Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO, (Duración: 1 semana)**  
 8.1 Modalidades de estructura legal en Colombia.  
 8.2 Modalidades de estructuras administrativas.
- 9. LA EVALUACIÓN FINANCIERA (Duración: 2 semanas)**  
 9.1 Análisis general de proyectos.  
 9.2 El método de razones simples.  
 9.3 Método de análisis de inversión.  
 9.4 El método del valor presente.  
 9.5 Determinación de la tasa interna de rendimiento.
- 10. DIAGNÓSTICO FINAL Y EVALUACIÓN DEL CURSO, (Duración: 1 semana)**  
 Evaluación del curso, tanto por parte del estudiante como de los profesores. Auto evaluación y co-evaluación de estudiantes.

**ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller, redacción de informes, estudios y simulación

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C209	Expone ideas de negocios a partir de un análisis socioeconómico del sector, un estudio de mercados y	Taller práctico	2 cada uno del 15%

	recopilación técnica de información de fuentes primarias y secundarias.	Estudio de mercados	15%
C210	Identifica las etapas de un proyecto de inversión definiendo claramente los recursos económicos, físicos, tecnológicos y humanos necesarios para el mismo y los costos asociados.	Primer informe de proyecto	15%
	Emplea técnicas financieras y legales para conocer los rendimientos de las inversiones y las tasas internas de rendimientos o retornos de las mismas, lo que le permite determinar la viabilidad real de un proyecto como oportunidad de negocio.	Entrega y presentación Proyecto final	30%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%
C177	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de propuesta	5%

• **Equivalencia cuantitativa**

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

**BIBLIOGRAFÍA**

- Direcciones de Internet acerca de proyectos de inversión y sobre el tema de la idea de negocio.
- CÁMARA DE COMERCIO. (2000). Como iniciar su propio negocio. Guía para la creación de empresas estables y competitivas en Bucaramanga y Santander, Primera edición, Bucaramanga.
- BERMEJO Y RUBIO DE LA VEGA. (1992). La creación de la empresa propia. Consejos prácticos para su puesta en marcha con éxito. Barcelona: McGraw-Hill de Management.
- MIRANDA, J. J. (1999). GESTIÓN DE PROYECTOS, Identificación, Formulación y Evaluación, Tercera edición. Bogotá: Editores M y M.
- GONZÁLEZ, L. H. (1995). Principios sobre Formulación y Evaluación de Proyectos económicos. Bucaramanga: Ediciones UIS.
- NACIONES UNIDAS, Manual de Proyectos de desarrollo económico.
- SAPAG SAPAG. Fundamentos de preparación y evaluación de Proyectos. McGraw-Hill.
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL. ILPES, Edición siglo XXI. Guía para la presentación de proyectos.
- EROSSA, V. E. (1987). Proyectos de inversión en Ingeniería, Editorial Limusa.
- NARRES, A.; Simón & Schuster Company. (1997). Investigación de Mercados. Un enfoque práctico, Segunda edición.
- Kinnear, T. C. y Taylos, J. R. Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado. Quinta edición, McGraw-Hill.
- JEFFREY, P. (1997). Investigación de Mercados, Editorial Norma, edición económica.
- LUODON, D. L. & DELLA BITTA, A. J. Comportamiento del Consumidor. Concepto y aplicaciones, Cuarta edición, McGraw-Hill.
- KOTTER, P. & ARMSTRONG, G. Mercadotecnia, sexta edición, Prentice Hall.
- GUILTINAN, J. P. & PAUL, G. W. Administración de Marketing, Quinta Edición. Mc.Graw-Hill.
- RINCÓN, G. EVALUACIÓN estratégica de Mercados, Material del Posgrado en Evaluación y Gerencia de Proyectos.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Planeación Territorial Sostenible</b>			
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>	<b>HTI: 5</b>		
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas: 1</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La prelación para la preservación de los espacios urbanos y territorios rurales y de la protección de sus recursos naturales y socio culturales, determinan que el estudiante de Arquitectura Bioclimática, se forme en estrategias de planeación, que le permitan aportar a la solución de problemáticas relacionadas con el crecimiento de viviendas en barrios marginales, infraestructura de servicios inadecuados y sobrecargados, la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado, en relación con el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo; fundamentado en los conocimientos y disciplinas del planeamiento y la intervención de cabeceras municipales, centros poblados y el resto municipal y la formulación de planes y soluciones de vivienda e infraestructura general, que favorezcan la planeación del territorio, siempre orientados al desarrollo sostenible.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Entender la planificación territorial como disciplina, en la que confluyen las condiciones sociales, culturales, técnicas, estéticas, medioambientales y jurídicas que el estudiante debe aprender a administrar, enmarcadas con los principios de la arquitectura bioclimática.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C211: Reconoce la importancia de la implementación de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la planeación de territorios para asentamientos humanos, como base para la realización de proyectos urbanísticos.</p> <p>Competencia procedimental:  C212: Formula un proyecto de planificación territorial urbana o rural, que garantice el cumplimiento de parámetros económicos, sociales y ambientales.</p> <p>Competencias actitudinales:  C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.  C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.  C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normatividades locales y regionales del Planeamiento</li> <li>2. Significado y alcances de los Planeamientos <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Escala rural <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Uso del agua y el suelo</li> <li>2.1.2. Recursos naturales</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>			

- 2.1.3. Colonización
- 2.1.4. Ciudades satélites
- 2.2. Escala urbana
  - 2.2.1. Zonificaciones
  - 2.2.2. Espacios libres vs espacio público
  - 2.2.3. Densidades y tendencias de uso
  - 2.2.4. Estructura urbana
  - 2.2.5. Centros autónomos
  - 2.2.6. Áreas residenciales
- 3. Desarrollo territorial y planeamiento
  - 3.1. Planificación e Infraestructura
  - 3.2. Ordenamiento de los espacios rurales y sus distintos usos.
  - 3.3. Dinámica de la interface urbano-rural proyecciones.
- 4. Visión Geopolítica
  - 4.1. Planeamiento a escala nacional
  - 4.2. Concepto de región
  - 4.3. La ciudad sostenible y bioclimática
  - 4.4. El Barrio
  - 4.5. La manzana
  - 4.6. La cuadra
- 5. Degradación urbana
  - 5.1. Degradación social
  - 5.2. Degradación ambiental
- 6. Rehabilitación urbana
  - 6.1. Estrategias
  - 6.2. Iniciativas comunitarias
  - 6.3. Plan director

#### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades en el diligenciamiento de metodologías para la gestión de proyectos, lo que le permiten consolidar las etapas en la consolidación de un proyecto de final de curso, integrando los conocimientos cursados en la actividad académica.

Técnicas didácticas: Clase expositiva, práctica de taller, redacción de informes y exposiciones.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C211	Expone con claridad los conceptos de ciudad, entorno, patrimonio y urbanismo, determinando los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que inciden en la planeación territorial.	Taller práctico	2 cada uno del 15%
		Estudio de casos	15%
C212	Realiza un proyecto de planeación territorial, que contemple el cumplimiento de la normatividad relacionada con sostenibilidad, bioclimática y conservación y protección de patrimonios.	Primer informe de proyecto	15%
		Entrega y presentación Proyecto final	25%
C53	Expresa en forma clara los conceptos y sus apreciaciones.	Exposiciones	5%

C177	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de propuestas	5%
C178	-Respetar la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase y de la comunidad.	Coevaluación de los integrantes del grupo de clase	5%

- Equivalencia cuantitativa

La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)

Niveles de dominio de las competencias:

Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3,3 - 3,5), Novato (3,0 - 3,2).

Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente

#### BIBLIOGRAFÍA

- BAZANT S., Jan. Hacia un desarrollo urbano sustentable: problemas y criterios de solución. México: Limusa, 2009.
- CALVO HORNERO, Antonia. Estrategia medioambiental y desarrollo sostenible. Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces, 2017.
- CASTILLO MARÍN, Nazareno. 17 Objetivos para un mundo mejor: una guía para entender los ODS: Construir un mundo mejor es el mayor desafío de la humanidad. Edición Kindle, 2019.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto. El abc de las energías renovables en los sistemas eléctricos. México: Limusa, 2012.
- ESCOLÁSTICO LEÓN, Consuelo. Medio ambiente y espacios verdes. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2015.
- LLOYD JONES, David. Arquitectura y entorno: El Diseño de la construcción bioclimática. Editorial Art Blume, S.L., 2003.
- OLGYAY, Víctor. Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. 2Ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- PERALES BENITO, Tomás. El universo de las energías renovables. Barcelona: Marcombo; Bogotá: Alfaomega, 2014.
- PES, Ángel y CASTIÑEIRA, Ángel. Cambiar el mundo. Los ODS como herramienta de transformación. empresas para un futuro sostenible. Editorial Empresarial, 2021.
- ROGERS, Richard. Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- ROSSI, Aldo. La arquitectura de la ciudad. Barcelona: Gustavo Gili, 2012.
- SACHS, Jeffrey. La era del desarrollo sostenible. Deusto, 2015.
- SÁNCHEZ MAZA, Miguel Ángel. coord. Energía solar fotovoltaica. México: Limusa, 2008.
- SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso, comp. Territorio y desarrollo sostenible. México: Ediciones de la U, 2016.
- SERNA MENDOZA, Ciro Alfonso, comp. Visiones del desarrollo sostenible. México: Ediciones de la U, 2016.
- TÉLLEZ SÁNCHEZ, Rafael, comp.. Perspectivas del desarrollo sostenible frente al cambio climático. Bucaramanga: UIS. Vicerrectoría Académica, 2012.
- VELÁSQUEZ MUÑOZ, Carlos Javier. Ciudad y desarrollo sostenible. Barranquilla: Universidad del Norte, 2012.
- VÉLEZ GONZÁLEZ, Roberto. La ecología en el diseño arquitectónico: datos básicos para un diseño sustentable. México: Trillas, 2012

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b>			
<b>Nombre de la Actividad Académica</b> <b>Laboratorio de Arquitectura de Tierra</b>			
<b>Código</b>		<b>Número de Créditos: 3</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>		<b>Requisitos:</b>	
<b>HIP</b>	<b>HTI: 5</b>		
<b>Teóricas: 1</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>La tierra como material, está en proceso de recuperación como técnica tradicional constructiva, utilizándose en proyectos de bioarquitectura y en arquitectura bioclimática. Por ello, es preponderante el concentrar esfuerzos académicos, técnicos y científicos para encontrar en el noble material, sus cualidades, bondades y fortalezas en la práctica. Laboratorio como sinónimo de investigación, es el escenario apropiado para que el estudiante obtenga resultados que beneficien al mejoramiento de estos sistemas constructivos.</p>			
<b>PROPÓSITO</b>			
<p>Formar al estudiante para que, en prácticas de laboratorio, conozca, profundice y analice las características físicas, químicas, biológicas y mecánicas de los materiales que se utilizarán en la construcción de proyectos bioclimáticos de arquitectura en tierra y sus distintas técnicas.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<p>Competencia cognitiva:  C213: Comprende los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida de los materiales utilizados en la arquitectura de tierra.</p> <p>Competencia procedimental:  C214: Define la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.</p> <p>Competencias actitudinales:  C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.  Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas  C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales.</p>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensayo para determinar las características físico mecánicas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Toma de muestras</li> <li>1.2. Clasificación de tierras</li> <li>1.3. Pesado de las muestras</li> <li>1.4. Granulometría por tamizado</li> <li>1.5. Límites de Atterberg</li> <li>1.6. Preparación de muestras por cuarteo</li> <li>1.7. Resistividad</li> <li>1.8. Contracción</li> </ol> </li> <li>2. Ensayo para determinar las características químicas <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Toma de muestras</li> </ol> </li> </ol>			

2.2.	Índices de contracción
2.3.	Inmunizantes
2.4.	Adhesión
3.	Ensayo para determinar las características biológicas
3.1.	Toma de muestras
3.2.	Ph
3.3.	Porcentajes de humedad
3.4.	Radiactividad
4.	Mampostería en bloques de tierra
4.1.	Adobe
4.2.	Bloque de Tierra Comprimida (BTC)
4.3.	Bloque de suelo – cemento (BSC)
4.4.	Bloque de tierra con geo polímeros (BTG)
4.5.	Bloque
4.6.	Pruebas y ensayos
5.	Mampostería en tapia pisada
5.1.	Clasificación
5.2.	Pruebas y ensayos
6.	Mampostería en bahareque
6.1.	Clasificación
6.2.	Pruebas y ensayos
7.	Mampostería mixta
7.1.	Clasificación
7.2.	Pruebas y ensayos
8.	Normatividad

#### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Estrategia didáctica: Aprendizaje basado en investigación, en esta actividad académica se logra potenciar el conocimiento a través de intercambio de opiniones y experiencias del profesor y los estudiantes, con la comprobación científica de las características de materiales obtenidas por los instrumentos en los laboratorios y su comparación con la teoría existente.

Técnicas didácticas: Clase expositiva y Prácticas de laboratorios.

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Competencia	Indicador de aprendizaje	Estrategia de evaluación	Ponderación de la evidencia
		Evidencias	
C213	Identifica los factores sociales, económicos y ambientales, que inciden en los proyectos de construcción con tierra.	Informes técnicos de visitas de campo	2 cada uno del 10%
		Debates de estudio de casos	2 cada uno de 10%
C214	Usa las técnicas tradicionales para la elaboración de productos utilizados en proyectos de arquitectura en tierra, estudiando sus características físicas, biológicas, químicas y mecánicas.	Taller	3 cada uno de 10%
		Informe de prácticas de laboratorio	2 cada uno de 10%
C177	Formula propuestas de aula que involucren la presentación de alternativas en la solución de diversas problemáticas	Sustentación de propuestas	5%

C178	Respetar la diversidad y multiculturalidad de los integrantes del grupo de clase y de la comunidad.	Coevaluación de los integrantes del grupo de clase	5%
<p>• <b>Equivalencia cuantitativa</b></p> <p>La calificación de cada evidencia será cuantitativa de cero punto cero (0,0) a cinco punto cero (5,0)</p> <p>Niveles de dominio de las competencias:  Experto (4,3 - 5,0), Proficiente (3,9 - 4,2), Competente (3,6 - 3,8), Principiante avanzado (3.3 - 3,5), Novato (3.0 - 3.2).</p> <p>Estándar aceptable del desarrollo de competencias: Competente</p>			
<p style="text-align: center;"><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AGUILAR PRIETO, Berenice. Construir con Adobe: Fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo. México: Trillas, 2008.</li> <li>• GATTI, Fabio. Arquitectura y construcción en tierra. Barcelona: Universidad politécnica de Cataluña, 2012.</li> <li>• MAHLKE, Friedemann. De las tensoestructuras a la bioarquitectura. EcoHabitar. 2015</li> <li>• MALDONADO RAMOS, Luis. Arquitectura y construcción con tierra. tradición e innovación. Maireia Libros.2002.</li> <li>• MCHENRY, Paul Graham. Adobe: Cómo construir fácilmente. México: Trillas, 2005.</li> <li>• MINKE, Gernot. Manual de construcción con tierra. EcoHabitar. 2011.</li> <li>• YUSTE, Beatriz. Arquitectura de tierra: caracterización de los tipos edificatorios. Barcelona: Universidad politécnica de Cataluña, 2010.</li> </ul>			

## ANEXO C. CONVENIOS CON REDES DE COOPERACIÓN ACADÉMICA

No.	Convenios	Instituciones o entidades participantes	Breve Objeto	Duración	Vigencia (Fecha de Suscripción / Renovación)	Fecha de Vencimiento	Logro y Resultados
1	RCI	Acuerdo marco de cooperación. Instituciones de Educación Superior que pertenezcan a la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN)	Facilitar los procesos de internacionalización de la educación superior, propiciando la cooperación entre las instituciones colombianas, y las de ellas con el resto del mundo.	Indefinida	19/07/1996	/	Participación en eventos y convocatorias
2	SIGUEME	CONVENIO MARCO Universidad Industrial de Santander, Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, Universidad de Externado, Universidad Pontificia Javeriana, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Norte, Universidad del Valle	Promover el reconocimiento mutuo académico, facilitando así la movilidad de estudiantes universitarios.	Indefinida	27/04/2000	/	Movilidad académica
		CONVENIO ESPECIFICO DE INTERCAMBIO ACADÉMICO Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, Universidad Industrial de Santander, Universidad Pontificia Javeriana, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Norte, Universidad del Valle, Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia	Promover la movilidad de los estudiantes de posgrado matriculados regularmente en alguna de las universidades participantes, permitiendo que ellos puedan registrar y matricular actividades académicas teóricas o prácticas en otra de las universidades participantes, de acuerdo con las características curriculares de los correspondientes planes de estudio. las actividades académicas cursadas o la experiencia académica en la universidad anfitriona serán reconocidas en la universidad de origen de acuerdo con la normatividad propia de aquella que titula al estudiante.	5 años - Prórroga automática	11/08/2014	/08/2019 Prórroga automática	Movilidad académica
3	ACUERDO COLOMBO ALEMÁN PARA LA COLABORACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR	CONVENIO MARCO Instituciones de Educación Superior Colombianas miembros de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) y las Instituciones de Educación Superior que sean miembros de la Hochschulrektorenkonferenz (HRK)	*Intercambio de estudiantes de pregrado y posgrado. *Intercambio de profesores e investigadores en calidad de profesores visitantes, con el fin de desarrollar actividades en docencia, aprendizaje y en trabajos de investigación conjuntos. *Intercambio de información y experiencia en los campos del gobierno y la gestión de las instituciones de Educación Superior.	5 años, prorrogables automáticamente por otros 5 años.	11/07/2002	11/07/2022 Prórroga automática	NR
4	RESEAU N+I	CONVENIO MARCO Universidad Industrial de Santander, Instituciones de Educación superior miembros de Reseau N+I (En Francia: CPE Lyon, SIGAMA Clertmon, INSA Toluouse, ENSEA.....)	*Preparar ingenieros de alto perfil destinados a desempeñarse a nivel internacional. *Intercambio de estudiantes de ingeniería con base en el otorgamiento de títulos de maestría nacionales. *Permitir a los estudiantes de ingeniería descubrir otras formas de trabajar, pensar vivir y aprender.	4 años prorrogables por periodos iguales.	29/10/2011	29/10/2019 Prorrogable	NR

5	RIETI	CONVENIO MARCO Universidad Industrial de Santander, Universidad de Antioquia, Universidad de Santander (Colombia) Universidad Pontificia de Valencia (España), University of South Florida (Estados Unidos), Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil), Universidad Simón Bolívar (Venezuela), Tecnológico de Monterrey (México), Politécnico di Torino (Italia), Ceske vysoké uceni technicke v praze (República Checha)	Establecer una comunidad académica e investigativa en los campos de las ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática para fomentar la investigación, la academia, el desarrollo y la innovación de estas disciplinas y saberes relacionados.	4 años prorrogables por anualidades, a menos que alguna de las partes comunique a las otras su deseo en contra.	20/04/2010	20/04/2014 Prorrogable por anualidades	Encuentros
6	RED DE BIBLIOTECAS DEL BANCO DE LA REPÚBLICA	CONVENIO MARCO Universidad Industrial de Santander, Biblioteca Luis Ángel Arango y 20 bibliotecas en distintas zonas de Colombia (Armenia, Cúcuta, Bogotá, Barranquilla, Medellín, Cartagena....)	Colaborar con el rescate, preservación, análisis, estudio y difusión del patrimonio cultural de la Nación para fortalecer la identidad cultural del pueblo colombiano, y ha conformado a lo largo de su historia, colecciones bibliográficas, instrumentos musicales, de artes plásticas, entre otras las cuales se encuentran al servicio de toda la comunidad.	09/08/2014 Es como una afiliación	21/09/2011 Renovado el: 09/08/2013		NR
7	ASCUN Y EL GRUPO COIMBRA DE DIRIGENTES DE UNIVERSIDADES BRASILEÑAS GCUB	CONVENIO MARCO Instituciones de Educación superior colombianas miembros de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), Instituciones miembros de el grupo Coimbra de dirigentes de Universidades Brasileñas GCUB ( Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas entre 42 más)	El presente acuerdo de cooperación tiene como objeto el establecimiento de las condiciones generales de cooperación académica y cultural con base en las cuales las partes promoverán e intensificarán entre las instituciones de educación superior (IES) que las integran, los lazos de amistad y comprensión entre las áreas de interés y beneficio mutuo.	Prorrogable anualmente mediante pago de membresía	06/12/1957	Prorrogable anualmente	Participación en eventos y convocatorias
8	Asociación de Estudios Coreanos en Colombia - ASEKOC	Acuerdo marco de cooperación. Universidad Industrial de Santander, Universidad Sergio Arboleda, Universidad EAFIT, Universidad del Norte, Universidad Nacional, Universidad del Rosario, Universidad Jorge Tadeo Lozano	Contribuir al desarrollo de las relaciones entre Corea del Sur y Colombia en temas culturales, científicos, de política internacional y comercio exterior, mediante el estímulo y coordinación de Estudios Coreanos en Colombia, la difusión del conocimiento sobre Corea en el mundo académico y entre el público en general y el fomento de su idioma.	31/12/2050 "La Asociación tendrá una duración hasta el 31 de Diciembre del año 2050"	16/09/2012	/	Participación en eventos y convocatorias
9	RED COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN Y CÁNCER	CONVENIO MARCO Instituto Nacional de Cancerología, Asociación Colombiana de Nutrición Clínica, Instituto Nacional de Salud, Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, Universidad de Pamplona, Universidad del Atlántico, Universidad Industrial de Santander, Universidad Mariana, Universidad Metropolitana, Universidad Nacional de Colombia	Propiciar la articulación de diferentes actores interesados en la temática de nutrición y cáncer, con el propósito de contribuir al control de esta enfermedad en el ámbito nacional y al fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en el área.	Indefinida	01/08/2016	/	NR
10	RED IBEROAMÉRICA LÍDER	CONVENIO MARCO Red Iberoamericana Líder, Universidad Industrial de Santander	Aunar esfuerzos entre las partes para la realización de actividades de interés común, dentro de la órbita propia de competencia de ambas instituciones, para lo cual se podrán organizar y desarrollar proyectos y acciones conjuntas en el marco de los planes y programas que le sean propicios en los campos de la docencia investigación y extensión, y en todas	5 años - podrá ser prorrogado previa evaluación de resultados	28/11/2016	28/11/2021	

			las demás formas de acción entre las partes				
11	PILA	Acuerdo específico de intercambio académico. Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana (ANUIES) e Instituciones de Educación Superior que pertenezcan a la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN)	Promover el intercambio de estudiantes de carreras de grado/pregrado y posgrado, así como de académicos, investigadores y gestores de las universidades e instituciones de educación superior asociadas (IES) a "LAS PARTES", a través del programa denominado "Programa de Intercambio Académico Latinoamericano (PILA)", con el fin de enriquecer su formación académica, profesional e integral, así como promover la internacionalización de la educación superior y fortalecer los lazos de cooperación entre Colombia, México y Argentina	Indefinida	25/10/2017	/	Participación en convocatorias
12	UDEA (FACULTAD DE SALUD PÚBLICA), PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA DE CALI, UIS, UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y AGENCIA DE SALUD PÚBLICA DE BARCELONA	CONVENIO MARCO Universidad de Antioquia (Facultad de Salud Pública y Escuela de Nutrición y Dietética), Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Universidad Industrial de Santander, Universidad Externado de Colombia, El Instituto Nacional de Salud y la Agencia de Salud Pública de Barcelona	Promover la cooperación en los campos de la investigación, la docencia y la extensión en el tema de las inequidades y las desigualdades en salud y los determinantes sociales, económicos y culturales de la salud y nutrición.	5 años Prorrogado mediante acta	29/03/2017	29/03/2022	NR
13	RED COLOMBIA CHALLENGE YOUR KNOWLEDGE	CONVENIO MARCO	Trabajar por la promoción y el desarrollo de la internacionalización académica de la educación superior colombiana.	Indefinida	08/07/2019	/	
14	CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL	Suscrito entre la Universidad Central, la Universidad Nacional de Colombia, la fundación Universidad Autónoma de Colombia, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad del Valle y la Universidad de Caldas	Cooperar mutuamente para fortalecer la equidad de género, la igualdad de oportunidades y el enfoque interseccional en la educación superior en sus respectivas instituciones en cumplimiento y a través de sus principales funciones misionales: docencia, investigación e interacción social o extensión universitaria.	4 años	01/08/2019	01/08/2023	
15	MACA	Convenio de intercambio académico entre Colombia y Argentina	Movilidad académica Colombia Argentina	Indefinida	01/08/2016	/	Movilidad académica
16	INSTITUTO DISTRITAL DE CIENCIA, BIOTECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN SALUD - IDCBS	CONVENIO MARCO	Aunar esfuerzos y recursos humanos, tecnológicos, físico y financiero para adelantar acciones conjuntas en temas de interés recíproco para cada una de las partes en las áreas de investigación, extensión, asistencia técnica, administrativa y académica y en todas las demás formas de acción universitaria.	5 AÑOS, podrá ser prorrogado mediante acuerdo escrito	23/09/2019	23/09/2024	NR
17	RED COLOMBIA CHALLENGE YOUR KNOWLEDGE	ACUERDO DE MOVILIDAD	Acuerdo de cooperación entre universidades pertenecientes a la red Colombia Challenge Your Knowledge, por el cual se crea y reglamenta el esquema de movilidad de estudiantes de pregrado y postgrado red CCYK	Indefinida	29/10/2019	/	NR

## ANEXO D. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN QUE DARÁN APOYO AL PROGRAMA

### I. Grupo de Investigación Geomática, Gestión y Optimización de Sistemas

**Director:** Hernán Porras Díaz. PhD.

**Líneas de Investigación del Grupo.**

Ambiente construido e innovación social
Gestión del riesgo de desastres, medio ambiente y hábitat
Ingeniería de transporte e infraestructura vial
Modelos de optimización y evaluación de proyectos
Tecnologías en geociencias e informática

**Redes a las que pertenece el grupo y contactos.**

<b>Redes de Conocimiento Especializado: GEOHealth Hub - Nodo de Salud Ambiental y Ocupacional (SAO) Colombia</b>
--

**Listado de profesores investigadores**

Nombre	Máximo nivel de formación	Dedicación (dedicación del profesor a la institución)
Hernán Porras Díaz	PhD (no disponible)	10
Duvan Yahir Sanabria Echeverry	Magíster	40
Eduardo Alberto Castañeda Pinzón	PhD	6
Gustavo Chio Cho	PhD	4
Guillermo Mejía Aguilar	PhD	4
Helmer Cordero Rebolledo	Pregrado Universitario	40
Jherson Jhadir Bohórquez Castellanos	Magíster	20
Jhon Jairo Cáceres Jiménez	PhD	20
Luis Alberto Capacho Silva	Magíster	10
Miller Humberto Salas Rondón	PhD	10
Omar Giovanni Sanchez Rivera	PhD	40
Sandra Milena Cote Vargas	Magíster	40
Sandy Jair Yanes Sánchez	Especialista	48
Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas	(no disponible)	40
Wilfredo Del Toro Rodriguez	Magíster	40
Yurley Rojas Gelvez	Magíster	40
Jorge Eduardo Pinto Valderrama	PhD	10
Jorge Hernando Gómez Gómez	Magíster	10
Yerly Fabian Martinez Estupiñan	PhD	10

**Producción académica (últimos 5 años).**

**Artículos en revistas internacionales indexadas**

Año	Título del artículo	Nombre de la revista, ISSN, volumen, etc.	Autor(es)
2018	Tendencia mundial en tecnologías de sistemas de mapeo móvil implementadas con láser Colombia	Revista Avances investigación en ingeniería ISSN: 1794-4953, 2018 vol:15 fasc: N/A págs: 204 -230, DOI:10.18041/1794-4953/avances.1.1361	Duvan Yahir Sanabria Echeverry, Hernán Porras Diaz, Johan Alexander Ortiz Ferreira
2018	Physical Activity in Public Parks of High and Low Socioeconomic Status in Colombia Using Observational Methods	Journal of physical activity & health ISSN: 1543-5474, 2018 vol:15 fasc: 8 págs: 581 - 591, DOI: 10.1123/jpah.2017-0318	Paula Camila Ramírez Muñoz, Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas, Diana Marina Camargo Lemos, Ana Paola Rios Cabra, Olga Lucia Sarmiento Dueñas, Rogerio Cesar Fermino N/A
2018	Planificación de recursos humanos a partir de la simulación del proceso constructivo en modelos BIM 5D Colombia	Entramado ISSN: 1900-3803, 2018 vol:14 fasc: 1 págs: 252 - 267, DOI: 10.18041/entramado.2018v14n1.27141	Jherson Jhadir Bohorquez Castellanos, Hernan Porras Diaz, Omar Giovanni Sánchez Rivera, Maria Camila Marino Espinel
2017	Physical activity in outdoor gym users in Bucaramanga, Colombia	Reino Unido, European Journal of Physiotherapy ISSN: 2167-9177, 2017 vol:19 fasc: 1 págs: 54 - 55, DOI:10.1080/21679169.2017.1381322	Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas, Paula Camila Ramirez Munoz, Diana Marina Camargo Lemos
2017	BrIM 5D models and Lean Construction for planning work activities in reinforced concrete bridges Colombia	Revista Facultad De Ingeniería ISSN: 0121-1129, 2017 vol:26 fasc: 46 págs: 39 - 50, DOI:https://doi.org/10.19053/0121129.v26.n46.2017.7314	Omar Giovanni Sanchez Rivera, Jose Alberto Galvis Guerra, Hernan Porras Diaz, Yerson Damian Ardila Chacon, Cesar Augusto Martínez Martínez
2017	Organizational-Behavior Influence on Cost and Schedule Predictability Estados Unidos	Journal Of Management In Engineering ISSN: 1943-5479, 2017 vol:33 fasc: 2 págs: 1 - 8, DOI:10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000542	Guillermo Mejia Aguilar, David Grau, W. Edward Back
2017	Quality of public urban parks for physical activity in Bucaramanga, Colombia, Brasil	Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano ISSN: 1415-8426, 2017 vol:19 fasc: 4 págs: 480 - 492, DOI:10.5007/19800037	Paula Camila Ramírez Muñoz, Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas, Diana Marina Camargo Lemos, Rogerio Cesar Fermino N/A, Ana Paola Rios Cabra, Olga Lucia Sarmiento Dueñas

### Libros

Año	Título del libro y número ISBN	Casa editorial y ciudad	Autor(es)
2018	Bucaramanga al Parque. Actividad física y parques en Bucaramanga, caracterización y factores relacionados con su uso. ISBN 978-958-8956-46-6	Publicaciones UIS	Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas, Hernán Porras Díaz, Paula Camila Ramírez Muñoz, Mike William Barreto Becerra, Diana Marina Camargo Lemos
2005	Sistemas de Información Geográfica. ISBN: 978-958-8187-42-6	Publicaciones UIS	Vanessa Mercedes Quiroga Arciniegas, Jorge Hernando Gómez Gómez
2002	Hidráulica de Canales Abiertos para Ingenieros Civiles	Publicaciones UIS	German Eduardo Gavilán Leór
2002	Manual de Diseño de Drenajes Superficiales y Subpericiales en Vías	Publicaciones UIS	German Eduardo Gavilán Leór
2002	Manual de Laboratorio de Hidráulica	Publicaciones UIS	German Eduardo Gavilán Leór

## 2. Grupo de Investigación de Materiales de Construcción y Estructuras

**Director:** Ricardo Alfredo Cruz Hernández. PhD.

### Líneas de Investigación del Grupo.

Gestión de proyectos de construcción
Materiales de construcción
Análisis, modelamiento y optimización estructural
Resiliencia y sostenibilidad
Educación en ingeniería

### Redes a las que pertenece el grupo y contactos.

Redes de conocimiento especializado: Comportamiento sísmico de edificaciones en muros delgados
--

### Listado de profesores investigadores

Nombre	Máximo nivel de formación	Dedicación (dedicación del profesor a la institución)
Ricardo Alfredo Cruz Hernández	PhD	40
Allex Eduardo Alvarez Lugo	PhD	4
Alvaro Viviescas Jaimes	PhD	10
Carlos Alberto Riveros Jerez	PhD	0
German Adolfo Díaz Ramírez	PhD	20
Guillermo Mejía Aguilar	PhD	20
Gustavo Chio Cho	PhD	30
Hebenly Celis Leguizamo	PhD	0
Jesús Alberto Alvarez Rincón	Magíster	10
José Miguel Benjumea Royero	PhD	-
Juan David Bravo Rivera	Pregrado Universitario	10
Luis Eduardo Zapata Orduz	PhD	2
Oscar Javier Begambre Carrillo	PhD	2

Vladimir Ernesto Merchán Jaimes	PhD	4
Jorge Alejandro Mendoza Rizo	PhD	0

**Producción académica (últimos 5 años).**

**Artículos en revistas internacionales indexadas**

Año	Título del artículo	Nombre de la revista, ISSN, volumen, etc.	Autor(es)
2021	Biaxial Seismic Performance of a Two-Span Concrete Bridge Model with Six ABC Connections Estados Unidos	JOURNAL OF BRIDGE ENGINEERING ISSN: 1943-5592, 2021 vol:00 fasc: 00 págs: 00 - 01, DOI:10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0001753	Jose Miguel Benjumea Royero, Mehdi Saiidi, Ahmad Itani
2021	Large-Scale Bi-Axial Shake Table Studies of a Precast Bridge Model	JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING ISSN: 1943-541X, 2021 vol:147 fasc: 7 págs: 00 - 01, DOI:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0003060	Jose Miguel Benjumea Royero, Mehdi Saiidi, Ahmad Itani
2021	Desempeño Sísmico y Cantidades de Obra de Edificaciones Aportricadas de Concreto Reforzado Diseñadas para Diferentes Capacidades de Disipación de Energía	Revista Eia ISSN: 1794-1237, 2021 vol:18 fasc: 35 págs: 1 - 16, DOI:10.24050/reia.v18i35.1454	Andrea Carolina Chaparro Tarazona, Alejandro Enrique Suarez Reyes, Jose Miguel Benjumea Royero, Jesus Daniel Villalba Morales
2020	Efecto del Contenido de Solventes en la Respuesta Mecánica y la Compactabilidad de Mezclas Asfálticas Elaboradas con Crudo Pesado de Pavimentación de Castilla Colombia	Ingeniería Y Ciencia ISSN: 1794-9165, 2020 vol:16 fasc: 32 págs: 55 - 82, DOI:10.17230/ingciencia.16.32.3	Allex Eduardo Alvarez Lugo, Evelyn Ovalles Gomez, Oscar Javier Reyes Ortiz
2020	Automatic Design of Large-Scale Trusses: A Comparison Between Derivative-Free Algorithms Colombia	Ingeniería Y Ciencia ISSN: 1794-9165, 2020 vol:16 fasc: N/A págs: 83 - 108, DOI:10.17230/ingciencia.16.32.4	Oscar Javier Begambre Carrillo, Luis Humberto Nino Alvarez, Jeffrey Jose Guevara Corzo
2020	Optimal Sensor Placement of a Box Girder Bridge Using Mode Shapes Obtained from Numerical Analysis and Field Testing Colombia	Revista Eia ISSN: 1794-1237, 2020 vol:17 fasc: N/A págs: 1 - 12, DOI:10.24050/reia.v17i34.1296	Gustavo Chio Cho, Alvaro Viviescas, Oscar Javier Begambre Carrillo
2020	Optimal Sensor Placement of a Box Girder Bridge Using Mode Shapes	Revista Eia ISSN: 1794-1237, 2020 vol:17 fasc: págs: 1 - 12, DOI:10.24050/reia.v17i34.1296	Oscar Javier Begambre Carrillo

	Obtained from Numerical Analysis and Field Testing Colombia		
2020	Delay Causes in Road Infrastructure Projects in Developing Countries Chile	Revista de la Construcción ISSN: 0717-7925, 2020 vol:19 fasc: 2 págs: 220 - 234, <b>DOI:10.7764/RDLC.19.2.220</b>	Guillermo Mejía Aguilar
2020	Verifying of the Finite Element Model of the Bridge Based on the Vibration Monitoring at Different Stages of Construction Polonia	Archives of Civil Engineering ISSN: 1230-2945, 2020 vol:66 fasc: págs: 25 - 40, <b>DOI:10.24425/ace.2020.131772</b>	Alvaro Viviescas
2020	Seismic performance analysis and assessment of a precast bridge computational model	Revista Dyna ISSN: 2346-2183, 2020 vol:87 fasc: 212 págs: 80 - 89, <b>DOI:10.15446/dyna.v87n212.82285</b>	Jose Miguel Benjumea Royero, Mehdi Saïdi, Ahmad Itani

#### Libros

Año	Título del libro y número ISBN	Casa editorial y ciudad	Autor(es)
2009	<b>Libro resultado de investigación:</b> CUANDO LA TIERRA TIEMBLA. 978-958-850416-2	División Editorial Y De Publicaciones UIS Bucaramanga	Gustavo Chio Cho
2008	<b>Libro resultado de investigación:</b> Efecto De Las Emulsiones Asfálticas Modificadas Con Estireno Butadieno Sobre Las Propiedades Acústicas Del Concreto	División Editorial Y De Publicaciones UIS Bucaramanga	Carlos Rodrigo Correa Cely, Oscar Jose Begambre, Ricardo Alfredo Cruz Hernandez

### 3. Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente

**Director:** Manuel de Jesús Martínez. PhD.

**Líneas de Investigación del Grupo.**

Mecánica Computacional
Ingeniería Biomédica
Tecnología del gas y de petróleo
Ingeniería Automotriz, Aeronáutica y Naval
Sistemas de Control y Diagnóstico automático
Modelado y simulación de sistemas térmicos y energéticos
Energías alternativas
Vibraciones mecánicas y rotodinámica
Diseño y tolerancia al fallo
Manufactura aditiva
Caracterización de materiales y aplicación al diseño

Diseño y Manufactura

**Redes a las que pertenece el grupo y contactos.**

Red de Nanotecnologías para Energía de la Región Iberoamericana - CYTED

**Listado de profesores investigadores**

Nombre	Máximo nivel de formación	Dedicación (dedicación del profesor a la institución)
Manuel Del Jesús Martínez	PhD	20
Octavio Andrés González Estrada	PhD	12
Abel Antonio Parada Corrales	No especifica	8
Alberto David Pertuz Comas	PhD	12
Álvaro Alexander Tovar Espinel	Especialista	8
Andrea Carolina Paredes Saavedra	Profesional Universitario	4
Andrés Felipe Montesino Loza	No especifica	4
Ángel José Chacón Velasco	PhD	4
Arlex Chaves Guerrero	PhD	12
Arley García Carrero	Profesional Universitario	20
Brian Farid Morales Hernández	Magíster	8
Camilo Andrés Manrique	Profesional Universitario	12
Carlos Daniel Barrera Díaz	No especifica	8
Carlos Mauricio Ruiz Díaz	Magíster	8
Carlos Mauricio Villamizar Mora	Magíster	8
Daniel Felipe León Cardona	Magíster	20
Daniel Yesid Uribe Tarazona	No especifica	4
Daniela Juliana Rey Benavides	Magíster	20
David Alfredo Fuentes Díaz	PhD	10
Diana Alejandra Márquez Garnica	Pregrado Universitario	12
Diego Fernando Villegas Bermúdez	PhD	10
Edxon Stiven Meneses Chacón	Magíster	40
Fabián Enrique González Esteban	Magíster	20
Fabian Rodolfo Nova Agudelo	Magíster	8
Germán González Silva	PhD	8
Gustavo Adolfo Palacio Otálora	Pregrado Universitario	12
Heller Guillermo Sánchez Acevedo	PhD	10
Helver Crispiniano Álvarez Castro	PhD	8
Henry Alberto Cruz Mejía	Pregrado Universitario	12
Jabid Eduardo Quiroga Méndez	PhD	12

Javier Rugeles Perez	Pregrado Universitario	4
Jorge Luis Chacón Velasco	PhD	12
Juan Manuel Arenas Pèrez	Magíster	12
Juan Sebastian Leon Becerra	PhD	20
Julian Ernesto Jaramillo Ibarra	PhD	10
Julián Gustavo Rodríguez Ferreira	PhD	12
Karen Alexandra Porras Rodríguez	No especifica	4
Laura Fernanda Lara Ojeda	No especifica	4
Leidy Natalia Gaviria Ocampo	Magíster	8
Leonidas Vásquez Chaparro	Magíster	2
Luis Fernando García Rodríguez	PhD	0
Luis Mario Calderón Vergel	No especifica	4
Manuel Fernando Jerez Carrizales	Magíster	40
Maria Alejandra Valenzuela Peña	No especifica	4
Maria Daniela Contreras Mateus	PhD	20
Maria Magdalena Manrique Castillo	No especifica	4
Mauricio Andres Rojas Nova	Pregrado Universitario	4
Mayra Alejandra Mariño Bohórquez	PhD	4
Natalia Prieto Jiménez	PhD	35
Omar Armando Gelvez Arocha	Magíster	12
Oscar Rodolfo Bohorquez Becerra	PhD	8
Raul Andres Serrano Bayona	Magíster	8
Ricardo Alfonso Jaimes Rolón	Magíster	4
Ricardo Alzate Castaño	PhD	12
Ronald Alfonso Mercado Ojeda	PhD	3
Ronald Oswaldo Sanchez Núñez	Pregrado Universitario	0
Sergio Alexander Peñaloza Peña	Magíster	20
Sergio Andrés Ardila Parra	Magíster	20
Sergio Augusto Peña Serrano	No especifica	4
Sergio Fabián Muñoz Suárez	Magíster	4
Víctor Alfonso Peña Cruz	PhD	20
William Pinto Hernández	PhD	12
William Santiago Jaimes Ortiz	Magíster	0
Yesid Javier Rueda Ordóñez	PhD	12

**Producción académica (últimos 5 años).**

**Artículos en revistas internacionales indexadas**

Año	Título del artículo	Nombre de la revista, ISSN, volumen, etc.	Autor(es)
2021	Rheological implications of the inclusion of ferrofluids and the presence of uniform magnetic field on heavy and extra-heavy crude oils	Fuel ISSN: 0016-2361, 2021 vol:285 fasc: 1 págs: 1 - 11, <b>DOI:10.1016/j.fuel.2020.119184</b>	Arlex Chaves Guerrero
2021	Mechanical properties for long fibre reinforced fused deposition manufactured composites	Composites Part B: Engineering ISSN: 1359-8368, 2021 vol:211 fasc: N/A págs: 1 - 12, <b>DOI:10.1016/j.compositesb.2021.108657</b>	Alberto David Pertuz Comas, Octavio Andres Gonzalez Estrada
2021	Kinetic study of the thermal decomposition of Lippia origanoides bagasse	Bioresource Technology Reports ISSN: 2589-014X, 2021 vol:14 fasc: 1 págs: 1 - 10, <b>DOI:10.1016/j.biteb.2021.100666</b>	Yesid Javier Rueda Ordonez
2020	Finite Element based Redesign and Optimization of Aircraft Structural Components using Composite Materials	IAENG International Journal of Applied Mathema' ISSN: 1992-9986, 2020 vol:1 fasc: N/A págs: 1 - 19, <b>DOI:</b>	Octavio Andres Gonzalez Estrada
2020	Compressive strength of partially stiffened cylinders at elevated temperatures Colombia	Uis Ingenierías ISSN: 1657-4583, 2020 vol:19 fasc: N/A págs: 1 - 13, <b>DOI:10.18273/revuin.v19n1-2020013</b>	Octavio Andres Gonzalez Estrada, David Guillermo Zapata Medina, Carlos Alberto Graciano Gallego
2020	Structural health monitoring using the Firefly optimization algorithm and finite elements Colombia	Uis Ingenierías ISSN: 1657-4583, 2020 vol:19 fasc: N/A págs: 1 - 12, <b>DOI:10.18273/revuin.v19n4-2020021</b>	Heller Guillermo Sanchez Acevedo, Octavio Andres Gonzalez Estrada
2020	Torrefaction of Coffee Husk Flour for the Development of Injection-Molded Green Composite Pieces of Polylactide with High Sustainability Suiza	Applied Sciences ISSN: 1454-5101, 2020 vol:2020 fasc: N/A págs: 1 - 17, <b>DOI:10.3390/app10186468</b>	Yesid Javier Rueda Ordonez
2020	Estudio de los fluidos aceite-agua a través del sensor basado en la permitividad eléctrica del patrón de fluido Colombia	Uis Ingenierías ISSN: 2145-8456, 2020 vol:19 fasc: págs: 177 - 186, <b>DOI:10.18273/revuin.v19n3-2020017</b>	Carlos Mauricio Ruiz Diaz

2020	TÉCNICA DE INDENTACIÓN ESFÉRICA EN RÉGIMEN ELÁSTICO MEDIANTE EL MEF Colombia	Momento ISSN: 0121-4470, 2020 vol:61 fasc: N/A págs: 11 - 23, DOI:10.15446/mo.n61.84058	Manuel Del Jesús Martínez
2020	Revistas de ingeniería y tecnología: evaluación y análisis de la incidencia del modelo de clasificación de Publindex	Respuestas ISSN: 0122-820X, 2020 vol:21 fasc: N/A págs: 1 - 19, DOI:10.22463/0122820X.2418	Octavio Andrés González Estrada

#### Libros

Año	Título del libro y número ISBN	Casa editorial y ciudad	Autor(es)
2010	Libro resultado de investigación: Tiny And Autonomous Ieee I 451 Sonic Anemometer To Deploy In Environmental Wireless Sensor Network. ISBN: 978-1-4244-7910-8	Ed. Ieee	Jorge Eduardo Higuera Portilla, Jose Polo

#### 4. Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica

**Director:** Mónica Andrea Botero Londoño. PhD.

##### Líneas de Investigación del Grupo.

Alta tensión
Aplicaciones Electrónica de potencia
Calidad de la energía eléctrica
Gestión de energía eléctrica
Sistemas de energía eléctrica
Síntesis y caracterización de materiales
Transición energética

##### Listado de profesores investigadores

Nombre	Máximo nivel de formación	Dedicación (dedicación del profesor a la institución)
Gabriel Ordóñez Plata	PhD	10
Gerardo Latorre Bayona	PhD	10
Hermann Raul Vargas Torres	PhD	10
Johann Farith Petit Suarez Suárez	PhD	10
Julio César Chacón Velasco	Magíster	10
César Antonio Duarte Guadrón	PhD	10
Germán Alfonso Osma Pinto	PhD	40
Juan Manuel Rey López	PhD	10
Mónica Andrea Botero Londoño	PhD	10
María Alejandra Mantilla Villalobos	PhD	10

Javier Enrique Solano Martinez	PhD	10
Jeisson David Bello Peña	Magíster	20
Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga	PhD	10
Edison Andrés Soto Ríos	PhD	8
Diego Alfonso Jimenez Alvernia	Magíster	40
Julian Mauricio Botero Londoño	PhD	10
Gabriel Alexis Malagon Carvajal	PhD	40
Juan Carlos Oviedo Cepeda	PhD	40
Ricardo Domínguez Gómez	Magíster	40
Ricardo Alzate Castaño	PhD	10
Jorge Luis Cárdenas Rangel	Magíster	40
Yulieth Jimenez Manjarrés	PhD	10
Rusber Octavio Rodríguez Velásquez	PhD	40
Hugo Andrés Rojas Pérez	Magíster	40
Paola Andrea Gómez Gómez	Magíster	40
Jairo Blanco Solano	PhD	10
Michael Arenas Flórez	Magíster	10
Alejandra Martínez Peñaloza	Magíster	40
Alejandro Ortiz Suarez	No especifica	40
Carlos Eduardo Rondón Almeyda	PhD	40
Cristian David Camacho Parra	Magíster	40
Diana Sofía Mendoza Contreras	Pregrado Universitario	40
Fabian Leonardo Forero Ordoñez	Magíster	40
Fausto Osorio Silva	Magíster	40
Iván Edgardo Jiménez Vargas	Magíster	40
Marlon Millan Martinez	Magíster	40
Camilo Andrés Otálora Bastidas	PhD	40
Iván David Serna Suárez	PhD	10
Laura Yazmin Amado Duarte	Magíster	40
Daniel Camilo Galeano Suárez	Magíster	40
Jeisson Emilio Vélez Sánchez	Magíster	40
Julian Ernesto Ferreira Rojas	Magíster	40
Oscar Olarte Ortiz	No especifica	40
Pilar Tatiana Parada Mayorga	Magíster	40
Juan Diego Caballero Peña	Magíster	20
Cristian David Cadena Zarate	Magíster	20
Mary Zuleika Jiménez Diaz	Pregrado Universitario	20
Karen Lorena Celis Celis	Pregrado Universitario	20
Aldo Marcel Rizo Casadiegos	Secundario	20

Duban Alberto Basto Piza	No especifica	20
Juliam Andrés Díaz Barrera	Secundario	20
Mabel Inyik Rodriguez Méndez	No especifica	20
Nicolás Augusto Marín Pinzón	Secundario	20
Oscar Díaz Sánchez	No especifica	20
Bryan Jesús López González	No especifica	20
Alejandro Parrado Duque	Magíster	40
David Javier Rincon Adarme	PhD	40
José David Esparza Gómez	Magíster	40
Andrés Mauricio Salinas Cala	Magíster	40

**Producción académica (últimos 5 años).**

**Artículos en revistas internacionales indexadas**

Año	Título del artículo	Nombre de la revista, ISSN, volumen, etc.	Autor(es)
2021	Control of multi-functional grid-connected PV systems with load compensation under distorted and unbalanced grid voltages	Electric Power Systems Research ISSN: 0378-7796, 2021 vol:192 fasc: N/A págs: 106918 - 106918, <b>DOI:10.1016/j.epsr.2020.106918</b>	Maria Alejandra Mantilla Villalobos, Gabriel Ordonez Plata, Johann Farith Petit Suarez
2021	Finite Element Analysis of An Evaporation System to Synthesize Kesterite thin Films Colombia	Revista Ingenierías Universidad de Medellín ISSN: 2248-4094, 2021 vol:20 fasc: N/A págs: 51 - 66, <b>DOI:10.22395/rium.v20n38a3</b>	Carlos Eduardo Rondon Almeyda, Monica Andrea Botero Londono, Rogelio Ospina Ospina
2020	Selection of the control alternative with the minimum energy consumption for the hybrid illumination system of inner spaces Países Bajos	Journal of Building Engineering ISSN: 2352-7102, 2020 vol:35 fasc: N/A págs: 1 - 22, <b>DOI:10.1016/j.jobe.2020.102046</b>	Laura Yazmin Amado Duarte, German Alfonso Osma Pinto
2020	Velocity profiles of ferrofluids in a cylindrical container and in the presence of external rotating magnetic fields of high strength and frequency Letonia	Magnetohydrodynamics ISSN: 0024-998X, 2020 vol:56 fasc: 4 págs: 341 - 367, <b>DOI:10.22364/mhd.56.4.1</b>	Hermann Raul Vargas Torres, Carlos Rodrigo Correa Cely, Cristian Jimenez Jimenez
2020	Preparación y estudio de propiedades estructurales, morfológicas y ópticas de películas delgadas de sulfuro de zinc para aplicación fotovoltaica	Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales ISSN: 0370-3908, 2020 vol:44 fasc: 173 págs: 937 - 950, <b>DOI:10.18257/raccefyn.1032</b>	Johan Andres Vargas Rueda, Veronica Garcia Rojas, Monica Andrea Botero Londono, Clara Lilia Calderon Triana

2020	Determination of parameters and performance analysis of load models for fluorescent recessed lightings before power supply signal variations Colombia	Revista Dyna ISSN: 2346-2183, 2020 vol:87 fasc: 215 págs: 163 - 173, <b>DOI:</b> 10.15446/dyna.v87n215.85239	German Alfonso Osma Pinto, Alejandra Martinez Penaloza, Gabriel Alexis Malagon Carvajal, Cesar Antonio Duarte Gualdron, Luisa Carrillo Sandoval
2020	Design of Tariff Schemes as Demand Response Mechanisms for Stand-Alone Microgrids Planning	Energy ISSN: 0360-5442, 2020 vol:211 fasc: N/A págs: 1 - 12, <b>DOI:</b> 10.1016/j.energy.2020.119028	German Alfonso Osma Pinto, Cesar Antonio Duarte Gualdron, Javier Enrique Solano Martinez, Juan Carlos Oviedo Cepeda, Ivan David Serna Suarez
2020	Design of tariff schemes as demand response mechanisms for stand-alone microgrids planning Colombia	Energy ISSN: 0360-5442, 2020 vol:211 fasc: págs: 1 - 12, <b>DOI:</b>	Javier Enrique Solano Martinez
2020	Enabling Grid-Feeding Converters with a Dissonant-Resonant Controller for Negative-Sequence Voltage Elimination Estados Unidos	IEEE Transactions on Power Electronics ISSN: 0885-8993, 2020 vol:35 fasc: 4 págs: 4342 - 4352, <b>DOI:</b> 10.1109/TPEL.2019.2938906	Manel Velasco, Juan Manuel Rey Lopez, Pau Marti, Antonio Camacho, Jaume Miret, Miguel Castilla
2020	Design of a Methodology to Evaluate the Impact of Demand-Side Management in the Planning of Isolated/Islanded Microgrids	Energies ISSN: 1996-1073, 2020 vol:13 fasc: N/A págs: 1 - 24, <b>DOI:</b> 10.3390/en13133459	German Alfonso Osma Pinto, Javier Enrique Solano Martinez, Cesar Antonio Duarte Gualdron, Juan Carlos Oviedo Cepeda

#### Libros

Año	Título del libro y número ISBN	Casa editorial y ciudad	Autor(es)
2009	Marco metodológico para gestión de proyectos relacionados con el diseño y producción de objetos de aprendizaje en acciones formativas UIS Colombia, ISBN: 978-958-44-4837-8	Cámara colombiana del Libro	Clara Inés Pena De Carrillo
2009	Metodologías pedagógicas y tecnológicas para el diseño y producción de objetos de aprendizaje	Cámara colombiana del Libro	Clara Ines Pena De Carrillo

	en acciones formativas UIS Colombia, ISBN: 978-958-44-4838-5		
2009	Memoria Proyecto Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC) Colombia, ISBN: 978-958-44-4836-1	Cámara colombiana del Libro	Clara Inés Pena De Carrillo, Adolfo León Arenas Landinez, Martha Vitalia Corredor Montagut, Jorge Winston Barbosa, Jorge Ramon Suarez
2008	Adaptive And Assisted Educational Hypermedia Alemania, ISBN: 3639004027	VDM Verlag Dr. Müller	Clara Inés Pena De Carrillo
2008	Auditoria E interventoría De Conocimiento Tecnológico Del Proceso Electoral Colombiano Colombia, ISBN: 958-97975-4-7	ITI Colombia	Herly Johanna Herrera Lizcano, Ana Milena Guadrón Díaz, Gabriel Manrique Mendoza, Ricardo Llamosa
2008	Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina Colombia, ISBN: 978-958-97230-3- 6	Imprenta Nacional	Carlos Alberto Pachon Ferreira, Herrera Lizcano Herly Johanna, Acevedo Lipes Andrea Milena, Martinez Ardila Hugo Ernesto, Llamosa Villalba Ricardo
2004	Intelligent Agents To Improve Adaptivity In A Web-Based Learning Environment España, ISBN: 84-688-6950-3	TESIS DOCTORALES TESEO	Clara Ines Pena De Carrillo
2002	Normas de Competencia Laboral: Desarrollo Metodológico de las Titulaciones Elaboradas para el Personal Técnico de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y Adaptación del Modelo de Evaluación por Competencia Laboral, Propuesto por el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo -SNCFT Colombia	Universidad Industrial de Santander	Wilson Giraldo Picón
1998	Compensación de Potencia Reactiva en Alimentadores de Distribución Colombia	Universidad Industrial de Santander	Wilson Giraldo Picón, German Gustavo Padilla Sarmiento

## 5. Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental

**Director:** Edgar Ricardo Oviedo Ocaña. PhD.

**Líneas de Investigación del Grupo.**

Abastecimiento de agua para usos múltiples
Calidad del agua
Gestión de residuos sólidos
Gestión integrada del recurso hídrico
Hidrogeología
Hidrología y Clima
Tratamiento de aguas residuales

### Listado de profesores investigadores

Nombre	Máximo nivel de formación	Dedicación (dedicación del profesor a la institución)
Francisco Alberto Velandia Patiño	PhD	6
Juan Diego Colegial Gutiérrez	PhD	0
Edgar Ricardo Oviedo Ocaña	PhD	10
Isabel Cristina Domínguez Rivera	PhD	6
Mario García Solano	Magíster	0
Jonathan Alexis Duarte Celis	Magíster	40
Jonathan Soto Paz	No específica	0
María Alejandra Cetina Tarazona	PhD	40
Romario Andrés Daza Garzón	No específica	40
Angélica María Hernández Gómez	Magíster	40
Arley David Celis Vargas	No específica	40
Sebastián Elías Patiño Gutiérrez	Magíster	40
Viviana Lucía Gómez Ríos	Pregrado Universitario	40
Sully Gómez Isidro	PhD	20
Daniela Cristina Rey Romero	PhD	30

### Producción académica (últimos 5 años).

#### Artículos en revistas internacionales indexadas

Año	Título del artículo	Nombre de la revista, ISSN, volumen, etc.	Autor(es)
2021	A Comparison of Two-Stage and Traditional Co-Composting of Green Waste and Food Waste Amended with Phosphate Rock and Sawdust Suiza	Sustainability ISSN: 2071-1050, 2021 vol:13 fasc: 1109 págs: 1 - 12, DOI:10.3390/su13031109	Edgar Ricardo Oviedo Ocaña, Viviana Sánchez Torres, Angelica María Hernández Gómez, Isabel Cristina Domínguez Rivera, Dimitrius Komilis
2021	Co-composting of Biowaste: Simultaneous Optimization of the Process and Final Product Quality Using Simulation and Optimisation Tools Países Bajos	Waste and Biomass Valorization ISSN: 1877-2641, 2021 vol:12 fasc: N / A págs: 1 - 14, DOI:10.1007/s12649-020-01321-w	Edgar Ricardo Oviedo Ocaña, Jonathan Soto Paz, Patricia Torres Lozada, Pablo Cesar Manyoma Velásquez
2021	Optimization of Operational Parameters during Anaerobic Co-digestion of Food and Garden Waste	Environmental Processes ISSN: 2198-7491, 2021 vol:N/A fasc: N/A págs: 1 - 23, DOI:10.1007/s40710-021-00506-2	Jonathan Soto Paz, Edgar Ricardo Oviedo Ocaña, Dimitrius Komilis, Wilfredo Alfonso Morales
2020	Water-Loss Management under Data Scarcity: Case	Journal Of Water Resources Planning And Management ISSN:	Edgar Ricardo Oviedo Ocaña, Isabel Cristina

	Study in a Small Municipality in a Developing Country Estados Unidos	0733-9496, 2020 vol:146 fasc: 3 págs: 1 - 16, <b>DOI:</b> 10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0001162	Domínguez Rivera, Sarah Ward
2020	Implementation of strategies to optimize the co-composting of green waste and food waste in developing countries. A case study: Colombia Alemania	Environmental Science And Pollution Research ISSN: 1614-7499, 2020 vol:28 fasc: N/A págs: 24321 - 24327, <b>DOI:</b> 10.1007/s11356-020-08103-w	Edgar Ricardo Oviedo Ocana, Viviana Sánchez Torres, Angelica María Gómez Hernández
2019	Assessing Sustainability in Rural Water Supply Systems in Developing Countries Using a Novel Tool Based on Multi-Criteria Analysis Suiza	Sustainability ISSN: 2071-1050, 2019 vol:11 fasc: 5363 págs: 1 - 22, <b>DOI:</b> 10.3390/su11195363	Isabel Cristina Domínguez Rivera, Edgar Ricardo Oviedo Ocana
2019	Evaluation of mixing ratio and frequency of turning in the co-composting of biowaste with sugarcane filter cake and star Grass. Reino Unido	Waste Management ISSN: 0956-053X, 2019 vol:96 fasc: págs: 86 - 95, <b>DOI:</b> 10.1016/j.wasman.2019.07.015	Edgar Ricardo Oviedo Ocana, Jonathan Soto Paz, Patricia Torres Lozada, Pablo Cesar Manyoma Velásquez
2019	A multi-criteria decision analysis of co-substrate selection to improve biowaste composting: a mathematical model applied to Colombia Suiza	Environmental Processes ISSN: 2198-7491, 2019 vol:6 fasc: 3 págs: 1 - 22, <b>DOI:</b> 10.1007/s40710-019-00387-6	Edgar Ricardo Oviedo Ocana, Jonathan Soto Paz, Pablo Cesar Manyoma Velásquez, Luis Fernando Marmolejo, Patricia Torres Lozada, Antoni Sanchez, Dimitrius Komilis
2019	A new approach for the optimization of biowaste composting using Artificial Neural Networks and Particle Swarm Optimization Alemania	Waste and Biomass Valorization ISSN: 1877-265X, 2019 vol:10 fasc: 9 págs: 1 - 15, <b>DOI:</b> 10.1007/s12649-019-00716-8	Edgar Ricardo Oviedo Ocana, Dimitrius Komilis, Pablo Cesar Manyoma Velásquez, Patricia Torres Lozada, Jonathan Soto Paz
2019	Influence of mixing ratio and turning frequency on the co-composting of biowaste with sugarcane filter cake: A mixture experimental design Alemania	Waste and Biomass Valorization ISSN: 1877-2641, 2019 vol:10 fasc: N/A págs: 1 - 15, <b>DOI:</b> 10.1007/s12649-019-00592-2	Edgar Ricardo Oviedo Ocana, Jonathan Soto Paz, Pablo Cesar Manyoma Velásquez, Luis Fernando Marmolejo Rebellón, Patricia Torres Lozada, Dimitrius Komilis, Antoni Sánchez, Raquel Barrera

**Libros**

Año	Título del libro y número ISBN	Casa editorial y ciudad	Autor(es)
2014	Libro resultado de investigación: Aguas Subterráneas en Zonas de Montaña y Trazadores Ambientales. ISBN: 9789588777771	Ed. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga	Sully Gomez Isidro

## ANEXO E. FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS INTEGRADORES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE SOCORRO INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA - SEDE SOCORRO		
FORMULARIO DE EVALUACIÓN - PROYECTO INTEGRADOR Programa Profesional Ingeniería de la Construcción		
Título del Proyecto	Nivel	Año/Periodo
Fecha evaluación		
Actividades académicas que lo integran		
Actividad académica	Docente	
<b>Docente Líder del Proyecto Integrador</b>		
Estudiantes (grupos de trabajo de entre 3 y 4 estudiantes)		
Estudiante	Código	correo

COMPONENTES EVALUADOS	EVALUACIÓN De 0 a 5		
	EV. 1	EV. 2	EV. 3
<p><b>Propuesta:</b> Plantea el objeto de estudio o tema, su importancia y viabilidad, el cual contiene los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto de estudio (Tema)</li> <li>• Título provisional del PI</li> <li>• Breve descripción del problema</li> <li>• Justificación preliminar</li> <li>• Objetivo provisional</li> <li>• Metodología</li> <li>• Recursos disponibles</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>			
<p><b>Anteproyecto:</b> Define el problema, objetivos y marco referencial, da inicio a la etapa metodológica. Sustenta los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título del PI</li> <li>• Formulación del problema</li> <li>• Justificación</li> <li>• Objetivo general                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos específicos</li> </ul> </li> <li>• Marco referencial                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marco teórico</li> <li>- Marco conceptual</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño metodológico preliminar</li> <li>• Recursos disponibles</li> <li>• Cronograma</li> <li>• Bibliografía</li> </ul>			
<p><b>Proyecto</b></p> <p><b>1. Informe escrito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La solución planteada es original, clara y apropiada para el nivel de estudio.</li> <li>- Establece de manera justificada los resultados acordados con los recursos y plazos disponibles.</li> <li>- Los objetivos propuestos fueron cumplidos de manera satisfactoria.</li> <li>- La revisión bibliográfica es adecuada, suficiente y pertinente para el soporte del desarrollo del proyecto.</li> <li>- Desarrolla y sustenta los siguientes elementos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título del PI</li> <li>• Definición del problema</li> </ul> </li> </ul> <p>- Antecedentes del problema</p> <p>- Formulación</p> <p>- Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificación</li> <li>• Objetivo general <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos específicos</li> </ul> </li> <li>• Marco referencial <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marco teórico</li> <li>- Marco conceptual</li> <li>- Marco histórico</li> <li>- Estado actual</li> </ul> </li> <li>• Diseño metodológico</li> <li>• Recursos disponibles</li> <li>• Cronograma</li> <li>• Resultado e impacto esperados</li> <li>• Conclusiones</li> <li>• Bibliografía</li> </ul> <p><b>2. Evidencias: Física, prototipo, maqueta, simulación, entre otros.</b></p>			
<p><b>Sustentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación, comprensión del tema, capacidad de análisis de los expositores.</li> <li>• Organización de la presentación</li> <li>• Interacción y comunicación con los asistentes</li> </ul>			
<b>NOTA DEFINITIVA</b>			

\_\_\_\_\_  
Evaluador 1

\_\_\_\_\_  
Evaluador 2

\_\_\_\_\_  
Evaluador 3

## **ANEXO F. FORMULARIOS PARA LA EVALUACIÓN DOCENTE DILIGENCIADOS POR EL ESTUDIANTE Y POR EL PROFESOR**

Los formularios para la evaluación docente diligenciados por el estudiante y por el profesor, están definidos en el Acuerdo No. 036 de 2007 del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, por el cual se modifican los formularios de evaluación docente diligenciados por el estudiante y por el profesor. Los cuales se presentan a continuación.



PROFESOR	FECHA
ACTIVIDAD ACADÉMICA	GRUPO

Este formulario promueve la evaluación de la docencia directa entendida como un proceso de valoración del quehacer del profesor hacia la búsqueda de su mejoramiento. Se trata de reconocer la forma como el profesor asume el papel de orientador del proceso de aprendizaje y de ser el maestro que apoye la formación integral que usted como estudiante, mediante la interacción permanente, basada en el reconocimiento de su autonomía, su dignidad y su capacidad comunicativa para inducirlo al análisis y a la apropiación del saber.

En esta dinámica el profesor Integra su saber, su identificación con la institución, su potencial de comunicación, su proyección investigativa, y su formación como persona y como ciudadano, hacia la búsqueda de la formación como estudiante, para lo disciplinar y lo profesional, para la investigación, para la vida personal y ciudadana y para el diálogo universidad-sociedad mediante el despliegue de atributos, congruentes con el Proyecto Institucional, el Modelo Pedagógico, el Estatuto General y los Reglamentos de la Universidad.

En la columna "PORCENTAJE" asigne para cada fila un valor en la escala 1 -100 según usted considere el porcentaje de cumplimiento del profesor frente al enunciado

EL PROFESOR	PORCENTAJE	NS/NR
	0-100	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orienta a los estudiantes hacia la utilización de métodos de indagación en el campo de su disciplina.</li> <li>2. Promueve en los estudiantes el análisis de los fundamentos científicos de la actividad académica.</li> <li>3. Orienta a los estudiantes en el estudio como proceso de construcción de conocimiento.</li> <li>4. Fomenta en los estudiantes la búsqueda de soluciones a los problemas identificados.</li> <li>5. Procura que los estudiantes integren conocimientos, habilidades y valores para el manejo de situaciones de la profesión.</li> <li>6. Propicia ambientes de diálogo y de comunicación.</li> <li>7. Guía a los estudiantes en la realización de las actividades programadas.</li> <li>8. Atiende las necesidades de asesoría de los estudiantes.</li> <li>9. Atiende los reglamentos universitarios relacionados con el estudiante.</li> <li>10. Propicia en el estudiante el desarrollo de habilidades para reconocer situaciones propias de su profesión.</li> <li>11. Fomenta la participación en las diversas actividades institucionales.</li> <li>12. Corrige constructivamente al estudiante.</li> <li>13. Fomenta en los estudiantes la defensa de sus derechos mediante argumentos.</li> <li>14. Fomenta en los estudiantes la capacidad de autovaloración.</li> <li>15. Procura que los estudiantes comprendan los contenidos de la actividad académica.</li> </ol>		



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Vicerrectoría Académica

Formulario de evaluación de la docencia directa diligenciado por el profesor

PROFESOR	FECHA
ACTIVIDAD ACADÉMICA	GRUPO

Este formulario busca apoyarlo en la valoración que usted hace de su desempeño entendida como un proceso hacia la búsqueda de su mejoramiento. Esta auto evaluación promueve su reconocimiento de la forma como asume sus funciones para el logro de la formación integral de los estudiantes, de la proyección social de la institución y de la creación y conservación del conocimiento y la cultura mediante la interacción permanente, basada en el reconocimiento de la autonomía, la dignidad y la capacidad comunicativa de las personas y mediante el despliegue de atributos congruentes con el Proyecto Institucional, el Modelo Pedagógico, el Estatuto General y los Reglamentos de la Universidad.

Estos atributos se evidencian en las actitudes a través de las cuales el profesor despliega su saber, su identificación con la institución, su potencial de comunicación, su proyección investigativa, y su formación como persona y como ciudadano. Actitudes consideradas como indicadores de su desempeño docente.

En la columna "PORCENTAJE" asigne para cada fila un valor en la escala 1 -100 según Ud. considere ha sido su nivel de logro frente al enunciado

YO:	PORCENTAJE	NS/NR
	0-100	
1. Oriento a los estudiantes hacia la utilización de métodos de indagación en el campo de su disciplina.		
2. Promuevo en los estudiantes el análisis de los fundamentos científicos de la actividad académica.		
3. Oriento a los estudiantes en el estudio como proceso de construcción de conocimiento.		
4. Fomento en los estudiantes la búsqueda de soluciones a los problemas identificados.		
5. Procuero que los estudiantes integren conocimientos, habilidades y valores para el manejo de situaciones de la profesión.		
6. Propicio ambientes de diálogo y de comunicación.		
7. Guio a los estudiantes en la realización de las actividades programadas.		
8. Atiendo las necesidades de asesoría de los estudiantes.		
9. Atiendo los reglamentos universitarios relacionados con el estudiante.		
10. Propicio en el estudiante el desarrollo de habilidades para reconocer situaciones propias de su profesión.		
11. Fomento la participación en las diversas actividades institucionales.		
12. Corrijo constructivamente al estudiante.		
13. Fomento en los estudiantes la defensa de sus derechos mediante argumentos.		
14. Fomento en los estudiantes la capacidad de autovaloración.		
15. Procuero que los estudiantes comprendan los contenidos de la actividad académica.		

**ANEXO G. COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA  
DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

## COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

- C1: Reconoce que las propiedades de un sistema pueden medirse empleando instrumentos adecuados y expresarse en unidades pertinentes.
- C2: Describe las características de los enlaces y las propiedades generales de las sustancias.
- C3: Aplica el principio de conservación de la materia y la energía en procesos que involucren reacciones químicas.
- C4: Describe los principios básicos de la termoquímica y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- C5: Propone aplicaciones de los materiales en ingeniería, con base en el análisis de sus propiedades.
- C6: Establece los requerimientos, ventajas y limitaciones de las principales reacciones químicas involucradas en los procesos de generación de energía.
- C7: Describe métodos para disminuir el impacto ambiental generado por procesos de combustión.
- C8: Identifica la utilidad de sistemas biológicos en algunos procesos de ingeniería con énfasis en las reacciones químicas involucradas.
- C9: Identifica procesos químicos que están vinculados con su entorno cotidiano.
- C10: Reconoce el impacto social, económico o ambiental de situaciones de interés local, nacional o internacional con base en los conocimientos de la química.
- C11: Extrae información básica de la química a partir de la lectura de literatura en idioma inglés.
- C12: Reconoce frases orales y el vocabulario más habitual sobre temas de interés personal (información básica sobre sí mismo y su familia, compras, lugares de interés, ocupaciones, etc.).
- C13: Identifica información específica y predecible en escritos sencillos y cotidianos como cartas personales breves, correos o mensajes en redes sociales.
- C14: Comprende señales y letreros que se encuentran en lugares públicos, como calles, restaurantes, estaciones de transporte, y en lugares de trabajo; por ejemplo: indicaciones para ir a un lugar, instrucciones y avisos de peligro.
- C15: Es capaz de captar la idea principal de material informativo y descriptivo breve, claro y sencillo y más aún si cuenta con ayuda visual.
- C16: Intercambia información sobre actividades y asuntos cotidianos de manera simple y directa cuando desarrolla tareas sencillas y habituales.
- C17: Participa en conversaciones muy breves y puede mantenerlas por sí mismo si su interlocutor se expresa con claridad.
- C18: Escribe textos breves y sencillos para describir personas, las condiciones de vida, lugares de interés, el origen educativo y el trabajo actual o el último que tuvo o para hacer referencias a las necesidades o experiencias inmediatas.
- C19: Utiliza herramientas tecnológicas para facilitar la autogestión y consolidación del aprendizaje.

- C20: Valora la propia cultura en relación de igualdad con respecto de las demás.
- C21: Demuestra autonomía al implementar estrategias que le permiten fortalecer su proceso de aprendizaje del inglés.
- C22: Participa en ejercicios de interacción cortos basados en el respeto por la palabra y la opinión sobre temas.
- C23: Utiliza el cuerpo de los números complejos para resolver algunas ecuaciones algebraicas.
- C24: Modeliza matemáticamente y resuelve problemas de ingeniería usando vectores, así como problemas de geometría analítica que involucran puntos, rectas y planos en el espacio.
- C25: Modeliza y resuelve problemas usando las matrices, sus operaciones y propiedades.
- C26: Interpreta el determinante y sus propiedades para establecer relaciones entre conceptos del álgebra lineal.
- C27: Modeliza y resuelve diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería por los métodos de eliminación Gaussiana, matriz inversa y regla de Cramer.
- C28: Utiliza herramientas computacionales para implementar algoritmos de álgebra lineal que resuelven problemas de manera eficaz.
- C29: Analiza de forma crítica las soluciones obtenidas mediante métodos algebraicos, contrastándolas con el contexto del problema.
- C30: Demuestra algunas proposiciones relacionadas con los conceptos del álgebra lineal para desarrollar habilidades de pensamiento abstracto.
- C31: Trabaja tanto autónomamente como colaborativamente en la adquisición de nuevo conocimiento.
- C32: Asume con responsabilidad sus compromisos individuales en el proceso de formación e interactúa de manera honesta, madura y respetuosa con las personas que comparten y apoyan ese proceso.
- C33: Modela mediante una función magnitudes físicas, químicas, económicas; definiendo con claridad el dominio y recorrido de las magnitudes consideradas, considerando solo la relación entre dos magnitudes reales.
- C34: Representa gráficamente funciones para analizar su comportamiento con respecto a la variable independiente y apoyar la toma de decisiones.
- C35: Analiza las principales características de una función usando el concepto de límites y continuidad para identificar el comportamiento del sistema modelado con respecto a la variable independiente.
- C36: Interpreta la derivada de una función como una razón de cambio.
- C37: Identifica los intervalos de crecimiento y decrecimiento de la función mediante la aplicación del concepto de derivada.
- C38: Determina los puntos críticos de un problema de optimización mediante la aplicación de la derivada de la función.
- C39: Resuelve problemas en el contexto de ingeniería modelados mediante funciones de una variable.

- C40: Establece la relación entre el área bajo la gráfica de una función y la integral definida de la función.
- C41: Resuelve integrales indefinidas mediante la aplicación de las técnicas de integración o de aproximación.
- C42: Resuelve problemas de ingeniería relacionados con el cálculo de áreas, volumen de sólidos de revolución, masa y centros de masa, mediante la aplicación de la integral definida.
- C43: Busca, identifica y utiliza conocimientos de manera autónoma en el desarrollo de sus tareas, reconociendo las fuentes utilizadas.
- C44: Desarrolla las actividades académicas de manera honesta y responsable.
- C45: Comunica las ideas y soluciones a problemas, de manera oral y escrita utilizando el lenguaje especializado.
- C46: Aporta constructivamente a la solución de problemas mediante el trabajo colaborativo.
- C47: Describe la evolución, los principios y su impacto en el medio ambiente, en la construcción de obras, a través del conocimiento de los conceptos técnicos, legales, sociales, económicos y ambientales que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción dentro del marco normativo vigente.
- C48: Identifica las etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción, determinando los actores y los recursos requeridos para el desarrollo eficiente de una edificación y una obra de infraestructura.
- C49: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en el aula como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional.
- C50: Planifica eficientemente el tiempo establecido para el cumplimiento de los compromisos propios de la actividad académica
- C51: Reconoce los valores, principios, deberes y derechos, que tiene como ciudadano colombiano y universitario, contenidos en legislación colombiana, la normatividad institucional y la estructura y funcionamiento del Estado y de la Universidad, como garantía para el ejercicio de la ciudadanía.
- C52: Demuestra el conocimiento institucional, describiendo la evolución y proyección de la Universidad, su reconocimiento nacional e internacional, su estructura organizacional y los mecanismos de participación democrática para la toma de decisiones, como referentes para el desarrollo de su ciudadanía universitaria.
- C53: Demuestra habilidades comunicativas en la lengua materna y en un segundo idioma, logrando comprender en forma crítica textos de su disciplina y temas de interés general, escuchar a otras personas y exponer y debatir las ideas propias del estudiante en forma escrita y oral.
- C54: Clasifica los materiales provenientes de la tierra, origen vegetal, origen pétreo, conglomerantes y aglomerantes, utilizados en diferentes tipos de obras civiles, analizando su origen y relación con los recursos naturales, así como los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida
- C55: Identifica la utilidad de estos materiales en una obra de construcción de acuerdo con sus características físicas, mecánicas y químicas y sus condiciones de calidad.
- C56: Integra eficientemente equipos de trabajo, demostrando su capacidad para desempeñar satisfactoriamente el rol asignado.

- C57: Integra colectivos con capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, en la consolidación de acciones y propuestas para la investigación.
- C58: Comprende y extrae información esencial de pasajes cortos grabados que traten sobre asuntos cotidianos y predecibles y que estén pronunciados con lentitud y claridad.
- C59: Comprende las principales ideas de un discurso claro y en lengua estándar que trate temas cotidianos relativos al trabajo, la escuela, el tiempo de ocio, incluyendo breves narraciones.
- C60: Comprende textos breves y sencillos sobre asuntos cotidianos si contienen vocabulario muy frecuente y cotidiano, o relacionado con el trabajo.
- C61: Lee textos sencillos sobre hechos concretos que tratan sobre temas relacionados con su especialidad con un nivel de comprensión satisfactorio.
- C62: Plantea y contesta preguntas, e intercambia ideas e información sobre temas cotidianos en situaciones predecibles de la vida diaria.
- C63: Expresa opiniones personales sobre temas habituales de interés personal o pertinentes en la vida diaria (por ejemplo, familia, aficiones, trabajo, viajes y hechos de actualidad).
- C64: Cuenta historias o describe algo con la ayuda de una lista sencilla de elementos.
- C65: Expresa la idea principal que quiere comunicar con una razonable precisión.
- C66: Escribe textos muy sencillos para dar información sobre asuntos y experiencias personales.
- C67: Escribe descripciones sencillas y detalladas sobre una serie de temas cotidianos dentro de su especialidad.
- C68: Juzga las diferencias culturales como connaturales a los procesos evolutivos de las diferentes sociedades.
- C69: Proyecta confianza en su habilidad para aprender.
- C70: Escucha y respeta las contribuciones de sus pares para opinar sobre ellas.
- C71: Explica y diferencia las propiedades de la partícula y el cuerpo rígido con base en el concepto de fuerza.
- C72: Establece el diagrama de cuerpo libre a partir del modelo de una situación dada siguiendo una convención estándar.
- C73: Analiza y determina si el cuerpo rígido o partícula se encuentra en reposo o movimiento.
- C74: Modeliza matemáticamente la partícula en condiciones de reposo en dos y tres dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.
- C75: Modeliza matemáticamente la partícula en condiciones de movimiento en dos y tres dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.
- C76: Comprende los conceptos de energía y trabajo y sus relaciones para el aprovechamiento en diferentes aplicaciones de ingeniería.
- C77: Identifica los diferentes tipos de energía que se presentan en una situación particular dada.
- C78: Modeliza matemáticamente el cuerpo rígido en condiciones de movimiento (cinemática) en dos dimensiones, utilizando un enfoque vectorial.

- C79: Identifica de manera algebraica y vectorial o paramétrica los lugares geométricos del plano y del espacio.
- C80: Modela mediante una función vectorial magnitudes físicas, químicas y económicas relacionadas con curvas o trayectorias.
- C81: Resuelve problemas de ingeniería mediante la aplicación de derivadas e integral de funciones de varias variables.
- C82: Resuelve problemas de ingeniería mediante la aplicación del teorema del rotacional y la divergencia de campos vectoriales.
- C83: Explica los conceptos básicos sobre los sistemas de representación gráfica en ingeniería.
- C84: Comunica de manera gráfica sus ideas de forma efectiva, empleando recursos manuales e informáticos.
- C85: Relaciona el dibujo paramétrico con los principios algebraicos en espacios bi y tridimensionales.
- C86: Determina la disposición espacial de los elementos que componen un sistema de acuerdo a las necesidades de estudio.
- C87: Utiliza las herramientas CAD para lograr una mejor percepción visual de un sistema, acorde a las necesidades de estudio.
- C88: Soluciona problemas de representación gráfica en su campo disciplinar empleando normas estandarizadas y herramientas de software.
- C89: Demuestra autonomía en el proceso de apropiación y aplicación de los conceptos y recursos del dibujo paramétrico.
- C90: Reconoce la importancia de la representación gráfica para comunicar ideas de su campo disciplinar.
- C91: Participa activa y colaborativamente en las actividades programadas, comunicando de manera asertiva sus ideas.
- C92: Aplica el conocimiento de los fundamentos técnicos de la gimnasia y la recreación y las diferentes disciplinas deportivas, como base para el mejoramiento de una cultura física y deportiva que promueva la salud y prevenga la enfermedad.
- C93: Ejecuta actividades asociadas a diferentes disciplinas deportivas y recreativas, demostrando sus habilidades físicas y la capacidad para acatar las normas y estructuras funcionales de los entrenamientos y eventos competitivos.
- C94: Clasifica los materiales manufacturados metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica utilizados en diferentes tipos de obras civiles, analizando su origen y relación con los recursos naturales, así como los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida.
- C95: Identifica la utilidad de un material materiales manufacturados metálicos, reciclados y derivados de la industria petroquímica en una obra de construcción de acuerdo con sus características fisicoquímicas y condiciones de calidad.
- C96: Comprende en líneas generales, discursos sencillos y breves sobre temas cotidianos siempre que se desarrollen con una pronunciación estándar.

- C97: Comprende el contenido de la información de la mayoría del material grabado o retransmitido relativo a temas de interés personal con una pronunciación lenta, clara y estándar.
- C98: Encuentra y comprende información relevante en material escrito de uso cotidiano, como pueden ser cartas, catálogos y documentos oficiales breves.
- C99: Reconoce ideas significativas de artículos sencillos de periódico que tratan temas cotidianos.
- C100: Se enfrenta a situaciones menos corrientes en el transporte público, a las típicas situaciones que suelen surgir cuando se realizan reservas para viajes a través de una agencia o cuando está viajando.
- C101: Participa en conversaciones sobre asuntos habituales sin haberlo previsto.
- C102: Toma la iniciativa en una entrevista o consulta (por ejemplo, sabe cómo iniciar un nuevo tema), aunque aún se le nota que depende del entrevistado durante la interacción.
- C103: Conecta oraciones sencillas acudiendo a elementos de cohesión para describir sueños, esperanzas y ambiciones
- C104: Puede dar breves explicaciones sobre sus opiniones, planes y acciones.
- C105: Puede narrar una historia y explicar las emociones que experimenta.
- C106: Escribe textos descriptivos sencillos y detallados sobre temas que son conocidos o de interés personal.
- C107: Escribe cartas y notas personales en las que pide o transmite información sencilla de carácter inmediato, haciendo ver los aspectos que cree importantes.
- C108: Refleja curiosidad respecto de otras culturas y se esfuerza por adaptarse a la diferencia cultural.
- C109: Relaciona la fundamentación teórica y los modelos matemáticos que la describen con los resultados de la experimentación, en fenómenos relacionados con la estática, cinemática y la dinámica.
- C110: Desarrolla experimentos que recrean fenómenos de la estática, cinemática y la dinámica mediante el uso de equipos de medición.
- C111: Aplica modelos de experimentación sobre estática, cinemática y dinámica, expresando los resultados en lenguaje ilustrativo, gráfico, interpretativo y de valores numéricos.
- C112: Comunica las ideas y explicaciones, de manera oral y escrita utilizando correctamente el lenguaje especializado.
- C113: Aporta constructivamente al desarrollo del trabajo colaborativo mediante la comunicación asertiva, la cooperación y el liderazgo para el logro de metas comunes.
- C114: Identifica las distribuciones de la carga eléctrica como fuentes de campo eléctrico.
- C115: Describe cualitativamente los procesos físicos involucrados en fenómenos electrostáticos.
- C116: Calcula campos eléctricos generados por distribuciones de carga eléctrica, y la influencia de dichos campos sobre las cargas eléctricas.
- C117: Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos en una región afectada por un campo eléctrico.

- CI 18: Describe las superficies equipotenciales en un sistema que involucre conductores en equilibrio electrostático.
- CI 19: Explica el funcionamiento y la utilidad de dispositivos como condensadores, resistencias, entre otros, en los circuitos de entrada y salida de un sistema.
- CI 20: Responde de manera coherente y asertiva las preguntas vinculadas con el desarrollo de las actividades.
- CI 21: Explica el funcionamiento y la utilidad de dispositivos como condensadores, resistencias, entre otros, en los circuitos de entrada y salida de un sistema.
- CI 22: Calcula la potencia requerida para el funcionamiento y protección de un circuito.
- CI 23: Explica el funcionamiento de dispositivos semiconductores y su utilidad, a partir de los conceptos físicos que implementan.
- CI 24: Calcula campos magnéticos generados por corrientes estacionarias, y la influencia de dichos campos sobre las cargas eléctricas en movimiento y corrientes.
- CI 25: Calcula el efecto de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- CI 26: Describe cualitativamente el funcionamiento de dispositivos como motores eléctricos, de corriente alterna o continua, a partir de la interacción entre campos magnéticos y corriente eléctrica.
- CI 27: Explica el funcionamiento de generadores eléctricos, transformadores y detectores de metales, entre otros dispositivos en base en el fenómeno de inducción electromagnética.
- CI 28: Describe cualitativamente el funcionamiento de un circuito RLC de corriente alterna.
- CI 29: Interpreta el comportamiento de los cuerpos rígidos cuando están sometidos a la acción de fuerzas externas, demostrando los requisitos físicos, mecánicos y geométricos requeridos para mantener su equilibrio.
- CI 30: Calcula el equilibrio de los cuerpos rígidos con base sus las características físicas, geométricas y mecánicas y las fuerzas actuantes en el espacio.
- CI 31 Identifica las fuentes de datos y los procesos que las generan en un contexto real de Ingeniería.
- CI 32 Identifica el modelo que genera la distribución de los datos mediante la aplicación de la Estadística.
- CI 33 Selecciona el tipo de analítica a aplicar, de acuerdo con la naturaleza del problema y su contexto.
- CI 34 Evalúa la calidad de los datos para llegar a conclusiones válidas.
- CI 35 Utiliza herramientas computacionales para la depuración, procesamiento, análisis de datos y la toma de decisiones.
- CI 36 Aplica técnicas de analítica de datos para plantear conclusiones acerca de un problema de ingeniería.
- CI 37 Utiliza las técnicas y herramientas de visualización de datos para transmitir información relevante en la toma de decisiones.
- CI 38 Comunica de manera efectiva las conclusiones y los hallazgos obtenidos.

- C139 Aplica los principios éticos en el manejo y procesamiento de datos.
- C140: Aplica conocimientos de las ciencias básicas para analizar el comportamiento (esfuerzos y deformaciones) de los materiales más comunes en la construcción, al ser sometidos a las cargas específicas, según las condiciones del diseño estructural
- C141: Identifica conceptualmente en estructuras típicas, las zonas de mayor esfuerzo, cuando los elementos están sometidos a cargas externas, según las características de las obras civiles.
- C142: Comprende las ideas principales cuando el discurso es claro y normal y se tratan asuntos cotidianos que tienen lugar en el trabajo, en la escuela, durante el tiempo de ocio, etc.
- C143: Comprende la idea principal de muchos programas de radio o televisión que tratan temas actuales o asuntos de interés personal o profesional, cuando la articulación es relativamente lenta y clara.
- C144: Comprende textos redactados en una lengua de uso habitual y cotidiano o relacionada con el trabajo.
- C145: Comprende la descripción de acontecimientos, sentimientos y deseos en cartas personales
- C146: Es capaz de llevar a cabo una entrevista preparada, comprobando y confirmando información, aunque puede que tenga que pedir de vez en cuando que le repitan lo dicho si la respuesta de la otra persona es rápida o extensa.
- C147: Lee artículos e informes relativos a problemas de su campo de conocimiento.
- C148: Se desenvuelve en casi todas las situaciones que se presentan cuando se viaja donde se habla esa lengua.
- C149: Participa espontáneamente en una conversación que trate temas cotidianos de interés personal o que sean pertinentes para la vida diaria (por ejemplo, familia, aficiones, trabajo, viajes y acontecimientos actuales).
- C150: Proporciona la información concreta que se requiere en una entrevista o consulta (por ejemplo, sabe describirle a un médico sus síntomas. puede explicar el motivo de un problema.
- C151: Resume y da su opinión sobre un cuento, un artículo, un discurso, un debate, una entrevista o un documental y contesta preguntas que demanden detalles.
- C152: Sabe enlazar frases de forma sencilla con el fin de describir experiencias y hechos, los sueños, esperanzas y ambiciones.
- C153: Puede explicar y justificar brevemente las opiniones y proyectos.
- C154: Narra una historia o relato, la trama de un libro o película y puede describir las reacciones.
- C155: Describe cómo se hace algo dando instrucciones detalladas; intercambia con cierta seguridad información factual acumulada sobre asuntos habituales y que no lo sean tanto, dentro de su área de conocimiento.
- C156: Escribe textos sencillos y bien enlazados sobre temas que son conocidos o de interés personal.
- C157: Puede escribir cartas personales que describen experiencias e impresiones.
- C158: Es capaz de tomar nota cuando alguien solicita información o expone un problema.

C159: Reconoce que los juicios éticos sobre asuntos culturales se derivan de las propias percepciones, las cuales son culturalmente aprendidas, para tener una mejor comprensión del otro y de lo otro en intercambios comunicativos.

C160: Proyecta confianza en su habilidad para aprender por medio de su participación en actividades que requieren improvisación o espontaneidad.

C161: Escucha y respeta las contribuciones de sus pares reconociendo al otro como su interlocutor y valorando las opiniones que da.

C162: Comprende e interpreta los fenómenos intervinientes en el comportamiento de las variables que pueden ser medibles y evaluables desde un punto de vista matemático aplicado, lo cual permite su control y manejo.

C163: Reconoce el uso y aplicación de técnicas específicas para el cálculo de diferentes estadígrafos y analiza e interpreta los resultados adecuadamente.

C164: Aplica modelos de experimentación para verificar, conceptos del electromagnetismo, entre otros: la fuerza de Coulomb, el campo eléctrico, diferencia de potencial electrostático; diferentes propiedades electromagnéticas de la materia, como la resistencia, la capacitancia y la inductancia.

C165: Analiza de manera crítica la evolución de los experimentos relacionados con el electromagnetismo.

C166: Muestra habilidades experimentales en la recreación de fenómenos de la Física General.

C167: Construye el discurso para la descripción de los experimentos de la electricidad y el magnetismo, apoyado en el lenguaje disciplinar.

C168: Interpreta espacialmente la información en los planos horizontal y vertical, permitiéndole orientarse sobre planos topográficos y en campo, requisito necesario para dirigir y controlar los procesos constructivos en las obras.

C169: Aplica los datos obtenidos en el trabajo de campo, para el cálculo de áreas, volúmenes y movimientos de tierras, posicionamiento de precisión requeridos en diferentes actividades del proceso de construcción de obras

C170: Identifica los costos directos e indirectos y los rendimientos de los recursos físicos, tecnológicos, humanos que integran un proyecto de construcción, especificando los precios unitarios para la elaboración de presupuestos de acuerdo con el cumplimiento de los parámetros técnicos considerados en los diseños arquitectónicos y de ingeniería de las edificaciones y obras de ingeniería.

C171: Utiliza herramientas tecnológicas modernas para el análisis de costos, que permitan elaborar un presupuesto de obra de construcción, basados en diseños arquitectónicos y de ingeniería de las edificaciones y obras de ingeniería.

C172: Utiliza tecnologías de información y comunicación como apoyo metodológico en la actividad académica para interactuar mediante plataformas en diferentes contextos

C173: Reconoce los elementos que intervienen en los diferentes tipos de cimentación utilizados en las obras civiles, aprendiendo los sistemas constructivos utilizados, de acuerdo con las especificaciones y características técnicas del proyecto.

C174: Identifica las características físico-mecánicas de los suelos de fundación, reconociendo sus propiedades para determinar la capacidad portante máxima que permita dar soporte a una construcción

C68: Interpreta los conceptos básicos del desarrollo sostenible desde las dimensiones social, económica y ambiental, para la protección y conservación de los recursos naturales y culturales del planeta.

C176: Identifica los impactos ambientales y sociales generados por las obras de construcción, así como las diferentes formas de contaminación de los suelos, el agua y el aire, como factores predominantes del cambio climático y en las implicaciones sobre los recursos.

C177: Propone soluciones creativas a problemáticas referentes a su disciplina, teniendo en cuenta las dimensiones sociales, éticas, económicas y ambientales.

C178: Demuestra comportamientos éticos y ciudadanos en la sociedad, como resultado de cumplir los principios y valores establecidos en el Proyecto Institucional, la norma de país y los acuerdos internacionales

C179: Representa gráficamente objetos de una obra civil a través de modelos en 2D y 3D, para la simulación y ambientación virtual de escenarios de un proyecto de ingeniería.

C180: Aplica los conceptos empleados para el dibujo asistido por computador para la interpretación y creación de planos arquitectónicos y de ingeniería, teniendo en cuenta las normas técnicas

C181: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.

C182: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura

C183: Interpreta el comportamiento de los materiales, productos y los procesos constructivos de una estructura para edificaciones y obras de infraestructura, relacionando su funcionabilidad, seguridad y compatibilidad, en el marco de la normatividad vigente.

C184: Produce las especificaciones técnicas de los procedimientos, métodos y detalles constructivos, para la construcción de una estructura, utilizando diferentes materiales y formas de unión ó conexión con base a las normas técnicas correspondientes y elabora un prototipo físico o virtual de una estructura organizando los materiales, equipos y recursos humanos requeridos para su construcción.

C185: Interpreta la información topográfica planimetría y altimétrica y los planos de construcción, especificaciones técnicas y detalles constructivos de un sistema de abastecimiento de agua potable y los procedimientos requeridos para su construcción, operación y mantenimiento.

C186: Realiza un prototipo físico o virtual para la construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable, basado en un diseño elaborado por profesionales competentes y elabora un informe técnico que incluya memorias, especificaciones técnicas, detalles constructivos y presupuesto detallado, para su construcción, operación y mantenimiento.

C187: Interpreta adecuadamente los componentes del diseño detallado de una vía, tanto geométricos como de todas las estructuras y obras complementarias (obras de arte, los sistemas de contención y los elementos de señalización) que se requieran.

C188: Construye en ambientes simulados físicos o digitales, la estructura de una vía (terraplén, subbase, base, concreto asfáltico o concreto rígido) y sus obras complementarias, controlando mediante ensayos y pruebas, la calidad de los suelos y materiales relacionados con su construcción y realizando un informe técnico que incluya especificaciones técnicas, detalles constructivos y presupuesto detallado.

C189: Reconoce los mecanismos que se debe implementar a nivel de seguridad industrial y condiciones de salud física y mental, para minimizar los riesgos en la industria y gestionar adecuadamente los peligros inherentes a la condición laboral, así como el impacto sobre el medio ambiente.

C190: Describe los procedimientos que se deben implementar a nivel de seguridad ocupacional para promover el más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones que participan en el proyecto de construcción.

C191: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.

C192: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción

C193: Interpreta los diseños arquitectónicos y de ingeniería, las especificaciones técnicas, los procesos constructivos y las cantidades de materiales requeridos, para realizar la construcción de los elementos no estructurales y los acabados arquitectónicos en las edificaciones y obras de infraestructura.

C194: Elabora prototipos físicos o virtuales de construcción de elementos no estructurales con sus respectivos acabados arquitectónicos y de ingeniería, basados en diseños elaborados por profesionales competentes y las normas técnicas vigentes.

C195: Interpreta el comportamiento y características de las aguas residuales a flujo libre para determinar las estructuras de canalización, tratamiento y redes de evacuación.

C196: Elabora prototipos en ambientes simulados físicos o virtuales, para la conducción, impulsión y el tratamiento de aguas residuales, estableciendo las especificaciones técnicas, cantidades de obra, presupuestos y los procesos constructivos, de acuerdo con la normatividad vigente.

C197: Interpreta los diseños eléctricos, de comunicaciones y de automatización con sus respectivas especificaciones técnicas y detalles constructivos, requeridos para la distribución de energía, datos y sistemas automatizados, en las edificaciones y obras de infraestructura.

C198: Elabora prototipos físicos o virtuales en la construcción de las redes y equipos para la distribución eléctrica, infraestructura de comunicaciones y sistemas de automatización en las obras, basados en diseños de profesionales competentes y de acuerdo con la normatividad vigente,

proponiendo las especificaciones técnicas, procesos constructivos, cantidades y el presupuesto para la obra.

C199: Reconoce la metodología BIM (Building Information Modeling) y su importancia en la integración de diferentes disciplinas en el desarrollo de un proyecto de obra civil.

C200: Construye un modelo simulado teniendo en cuenta los componentes y características de un proyecto de obra civil.

C201: Participa en procesos constructivos en actividades relacionadas con la toma de muestras, realización de ensayos, elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura, de acuerdo con los planos, especificaciones, requisitos técnicos y normativa, con el fin de contribuir al logro de los objetivos de los proyectos integradores.

C202: Formula un proyecto que contenga la definición del problema, la compilación de antecedentes, los objetivos, la metodología, los recursos, las actividades a desarrollar, la sistematización y la presentación de resultados, de la elaboración de productos y componentes en la construcción de un prototipo real o simulado de una obra de edificación o una obra de infraestructura

C203: Interpreta la importancia del manejo eficiente de los recursos asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de una construcción, de acuerdo con el cumplimiento de los diseños, especificaciones técnicas y las responsabilidades de los participantes en el proyecto.

C204: Implementa alternativas para el adecuado seguimiento técnico, financiero y administrativo de una construcción, de acuerdo con la legislación vigente y a las condiciones propias de cada proyecto.

C205: Interpreta las diferentes acciones para la racionalización en el uso de los recursos naturales utilizados en la construcción como el agua, el suelo, los materiales y la energía de acuerdo con normas y tratados nacionales e internacionales.

C206: Propone sistemas o recursos alternativos para el manejo de las aguas, los suelos, el aire, los materiales y la energía en el desarrollo y operación del ciclo de vida de una obra de construcción basados en criterios medición del impacto ambiental, reutilización, renovación, reciclaje y aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

C207: Interpreta los conceptos de Fotogrametría y Cartografía aplicados a proyectos de ingeniería, como base para el desarrollo de sistemas de información.

C208: Analiza situaciones problemáticas del ejercicio profesional con base en información suministrada por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) usándolas como fundamento para la toma de decisiones.

C209: Analiza las variables técnicas, económicas, jurídicas y sociales, que permiten determinar la viabilidad en la realización de un proyecto de construcción, desde la formulación de la idea de negocio, el estudio de las etapas del proyecto, la proyección financiera y los impactos ambientales.

C210: Formula un proyecto de inversión, identificando cada una de sus etapas, las oportunidades de negocio, el estudio de mercados, el análisis financiero y las alternativas para el retorno del capital y los rendimientos.

C211: Reconoce la importancia de la implementación de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la planeación de territorios para asentamientos humanos, como base para la realización de proyectos urbanísticos.

C212: Formula un proyecto de planificación territorial urbana o rural, que garantice el cumplimiento de parámetros económicos, sociales y ambientales.

C213: Comprende los impactos ambientales, sociales y económicos, causados en cada una de las etapas del ciclo de vida de los materiales utilizados en la arquitectura de tierra.

C214: Define la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.

En el cuadro I, se presenta la relación entre microcompetencias y macrocompetencias para el programa de Ingeniería de la Construcción.

Cuadro I. relación entre microcompetencias y macrocompetencias para el programa de Ingeniería de la Construcción.

COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CCI	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
C1											
C2											
C3											
C4											
C5											
C6											
C7											
C8											
C9											
C10											
C11											
C12											
C13											
C14											
C15											
C16											
C17											
C18											
C19											
C20											
C21											
C22											
C23											
C24											
C25											
C26											
C27											
C28											
C29											
C30											
C31											

COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CCI	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
C32											
C33											
C34											
C35											
C36											
C37											
C38											
C39											
C40											
C41											
C42											
C43											
C44											
C45											
C46											
C47											
C48											
C49											
C50											
C51											
C52											
C53											
C54											
C55											
C56											
C57											
C58											
C59											
C60											
C61											
C62											
C63											
C64											
C65											
C66											
C67											
C68											
C69											
C70											
C71											
C72											
C73											
C74											
C75											
C76											
C77											
C78											
C79											
C80											
C81											

COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CCI	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
C82											
C83											
C84											
C85											
C86											
C87											
C88											
C89											
C90											
C91											
C92											
C93											
C94											
C95											
C96											
C97											
C98											
C99											
C100											
C101											
C102											
C103											
C104											
C105											
C106											
C107											
C108											
C109											
C110											
C111											
C112											
C113											
C114											
C115											
C116											
C117											
C118											
C119											
C120											
C121											
C122											
C123											
C124											
C125											
C126											
C127											
C128											
C129											
C130											
C131											

COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CCI	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
CI32											
CI33											
CI34											
CI35											
CI36											
CI37											
CI38											
CI39											
CI40											
CI41											
CI42											
CI43											
CI44											
CI45											
CI46											
CI47											
CI48											
CI49											
CI50											
CI51											
CI52											
CI53											
CI54											
CI55											
CI56											
CI57											
CI58											
CI59											
CI60											
CI61											
CI62											
CI63											
CI64											
CI65											
CI66											
CI67											
CI68											
CI69											
CI70											
CI71											
CI72											
CI73											
CI74											
CI75											
CI76											
CI77											
CI78											
CI79											
CI80											
CI81											

COMPETENCIAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA										
	Competencias genéricas			Competencias Ciudadanas		Competencias específicas					
	CG1	CG2	CG3	CCI	CC2	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
C182											
C183											
C184											
C185											
C186											
C187											
C188											
C189											
C190											
C191											
C192											
C193											
C194											
C195											
C196											
C197											
C198											
C199											
C200											
C201											
C202											
C203											
C204											
C205											
C206											
C207											
C208											
C209											
C210											
C211											
C212											
C213											
C214											

**ANEXO H. ACTAS DE INTENCIÓN DE INSTITUCIONES, EMPRESAS Y ORGANIZACIONES QUE DARÁN APOYO AL PROGRAMA**

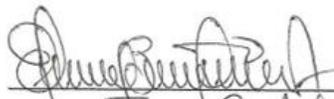
**ACTA DE INTENCIÓN ✓**

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Elisa Beatriz Archila Osuna, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 37947289, actuando en representación de la entidad Comuna de Comercio de Programación, con domicilio en la ciudad de Socorro, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Elisa B. Archila Osuna

Teléfono 318 8200335

Correo electrónico elisa.archila@comadisecho.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Maria Alejandra Arrieta Quintanilla, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1101691726, actuando en representación de la entidad Ferrovial Sur de Santander, con domicilio en la ciudad de El Socorro, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

Maria Alejandra Arrieta Quintanilla

Nombre Maria Alejandra Arrieta Q

Teléfono 3145029240

Correo electrónico caajlemia@surdesantander.com.co

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Otto Cala, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91.475.587, actuando en representación de la entidad Sociedad Colombiana de Arquitectos, con domicilio en la ciudad de Bucaramanga, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Otto Cala

Teléfono 315-8717554

Correo electrónico pasca.santander@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Luis Eugenio Prada Niño, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91'250.447, actuando en representación de la entidad Sociedad Santandereana de Ingenieros con domicilio en la ciudad de Bucaramanga, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción.

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Luis Eugenio Prada Niño

Teléfono 3164650352

Correo electrónico presidente@ssi.org.co

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo JORGE ENRIQUE AVARIZ VARGAS, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 01.110.933, actuando en representación de la entidad COMINAR S.A.S., con domicilio en la ciudad de SOCORRO, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

  
Nombre JORGE E. AVARIZ U.  
Teléfono 3175151924  
Correo electrónico ar.kjorin@hotmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Roddy D. Gonzalez D, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91109390, actuando en representación de la entidad Conaspro SAS, con domicilio en la ciudad de Socorro, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Roddy Gonzalez

Teléfono 3115122843

Correo electrónico rodry-gonzalez@hotmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Jesús David Díaz Párra, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1.098.607.876, actuando en representación de la entidad Constructora Noriega Campaño & CIA S EUC, con domicilio en la ciudad de San Gil, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

  
Nombre Jesús David Díaz Párra  
Teléfono 301 25 76 938  
Correo electrónico ing.jesusdavid.diaz@hotmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Diana Fernanda Añas Gil, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1.101.049.315, actuando en representación de la entidad Construyamos Ingeniería y Consultoría S.A.S, con domicilio en la ciudad de Valle de San José (SB), manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

Diana Fda Añas Gil  
Nombre Diana Fda Añas Gil  
Teléfono 3183450586  
Correo electrónico dianis021@hotmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Maria Paula Saenz Cardenas, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1017269576, actuando en representación de la entidad Construcciones Saenz, con domicilio en la ciudad de El Socorro, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

Maria Paula Saenz Cardenas  
Nombre Maria Paula Saenz Cardenas  
Teléfono 3172721282  
Correo electrónico paulasaenzcar@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Edwin Antonio Garzís Silva, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91 112623, actuando en representación de la entidad Inversiones La Cantina SAS., con domicilio en la ciudad de El Socorro, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Edwin Antonio Garzís Silva

Teléfono 3123170211

Correo electrónico edwing401@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Ange Karina Diaz Rodriguez, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1101691508 Socorro, actuando en representación de la entidad Ingasi construcciones e IC ingenieros constructores, con domicilio en la ciudad de Bogotá y Socorro, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

Ange Karina Diaz Rodriguez  
Nombre Ange Karina Diaz  
Teléfono 3187935982  
Correo electrónico ingdiaz10@outlook.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo JOAN SEBASTIAN GARCIA TORRES identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1018913432, actuando en representación de la entidad SACONSTRUCTORA SAS, con domicilio en la ciudad de SANGIL, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre JOAN SEBASTIAN GARCIA TORRES  
Teléfono 316 5246983  
Correo electrónico GERENCIADEPROYECTOS@SACONSTRUCTORA.COM

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Fátima Mercedes Castro, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 2.000.006422, actuando en representación de la entidad Constructora Faja SAS, con domicilio en la ciudad de Bogotá, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Fátima Castro

Teléfono 315.546.16.10

Correo electrónico fatimacastro.ins@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Brian Gusseppe Rueda, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 109878494, actuando en representación de la entidad ECOSISTEMAS ESP SA, con domicilio en la ciudad de El Socorro, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Brian Gusseppe Rueda

Teléfono 3177318132

Correo electrónico ecosistemas.esp@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo José Alberto Bastilla Hernández, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 5.702.340, actuando en representación de la entidad Fábrica Socorro de Pinturas, con domicilio en la ciudad de San Gil, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre José Alberto Bastilla Hernández

Teléfono 3208552256

Correo electrónico jbastilla Hernandez@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN ✓

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Edison Alberto Aparicio Pérez, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91077469, actuando en representación de la entidad Industrias 973, con domicilio en la ciudad de San Gil, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Edison Aparicio Pérez

Teléfono 3013330505

Correo electrónico edisonatmc@hotmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Diana Tolosa Rueda, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 37947294, actuando en representación de la entidad El Socorro ISDER / ECOSISTEMAS, con domicilio en la ciudad de El Socorro, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre Diana Mareiby Tolosa Rueda

Teléfono 3167421100

Correo electrónico dianatolosa.20@gmail.com

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo Jonatan Ferey Fresneda A, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 1101695122, actuando en representación de la entidad Nono Inversiones SAS, con domicilio en la ciudad de Pinchofe, manifiesto que; conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,

Jonatan Ferey Fresneda A.  
Nombre Jonatan Fresneda.  
Teléfono 3222946138.  
Correo electrónico Jhonatanfresneda98@gmail.com.

---

## ACTA DE INTENCIÓN

En las instalaciones de la Universidad Industrial de Santander en la ciudad de El Socorro, el día 11 de agosto de 2022, Yo FRUSTO VASQUEZ H, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 91425506, actuando en representación de la entidad VITACO SUSTENIBLE, con domicilio en la ciudad de SOCORRO, manifiesto que, conozco la gestión adelantada por la Universidad Industrial de Santander para la creación del Programa académico Profesional en Ingeniería de la Construcción

Asimismo, considero que la realización de este programa de pregrado en el municipio de El Socorro se constituye como un gran aporte para el desarrollo y futuro de la región, de los sectores productivos, de profesores, estudiantes y comunidad en general.

Manifiesto mi interés en apoyar las actividades en las cuales el programa académico de Ingeniería de la Construcción requiera de la articulación de la Universidad con el sector externo.

En constancia firma,



Nombre FRUSTO VASQUEZ H.

Teléfono 317 2807500

Correo electrónico FRUSTO.VASQUEZHERNANDEZ@VITACA.CO