

**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AUTOMATIZACIÓN**



**RESUMEN DEL AUTOESTUDIO DEL  
PROGRAMA  
INGENIERÍA EN AUTOMATIZACIÓN  
PARA SER PRESENTADO A LA AGENCIA CENTROAMERICANA  
DE ACREDITACION DE PROGRAMAS DE  
ARQUITECTURA Y DE INGENIERÍA (ACAAI)  
(2017)**



**Ciudadela Don Bosco, Soyapango – El Salvador, octubre de 2017**

# ÍNDICE

Datos Específicos del Programa.....	7
DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS DE LA AUTOEVALUACIÓN CONFORME LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE ACAAI .....	8
Categoría 1. Relación con el entorno.....	8
1.1 Demandas del entorno.....	8
1.1.1 Identificación de los componentes del entorno.....	8
1.1.2 Estudios de mercado laboral .....	16
1.1.3 Condiciones ecológicas, medioambientales y la vulnerabilidad de entorno .....	17
1.2 Objetivos educacionales.....	19
1.2.1 Justificación del programa y sus objetivos educacionales.....	19
1.2.2 Correspondencia de los objetivos educacionales con la Misión de la institución .....	22
1.3 Divulgación y promoción del programa .....	23
1.3.1 Sistema de información y divulgación .....	23
1.3.2 Promoción del Programa.....	25
1.4 Definición de perfiles.....	26
1.4.1 Perfiles de ingreso y egreso .....	26
1.4.2 Definición de perfil de egreso en términos de conocimientos, valores, habilidades y destrezas .....	30
Categoría 2. Diseño curricular.....	31
2.1. Planeamiento educativo .....	31
2.1.1. Legalidad del programa.....	31
2.1.2. Aprobación del Plan de estudio. ....	33
2.1.3. Estructuración en áreas curriculares.....	40
2.1.4. Ordenamiento de los cursos.....	42
2.1.5 Definición de las asignaturas.....	43
2.2 Revisión curricular .....	46
2.2.1 Periodicidad y actualización.....	46
2.2.2 Participación en la revisión curricular .....	48
Categoría 3. Proceso enseñanza aprendizaje.....	49
3.1. Metodología de enseñanza aprendizaje .....	49
3.1.1. Cumplimiento de contenidos .....	49

3.1.2. Efectividad de la metodología enseñanza aprendizaje .....	55
3.2 Estrategias Educativas .....	59
3.2.1. Modalidades y estrategias educativas .....	59
3.2.2. Actividades de trabajo grupal. ....	60
3.2.3. Uso de tecnología de la información. ....	61
3.2.4. Innovación educativa. ....	62
3.3. Desarrollo del perfil de egreso.....	65
3.3.1. Desarrollo de competencias específicas. ....	65
3.3.2. Actividades complementarias.....	66
3.3.3. Práctica profesional.....	67
3.4. Instrumentos de evaluación del desempeño académico. ....	68
3.4.1. Evaluación del desempeño académico estudiantil. ....	68
Categoría 4. Investigación y desarrollo tecnológico .....	72
4.1 Organización de la investigación y el desarrollo tecnológico .....	72
4.1.1 Estructura organizativa y agenda de investigación.....	72
4.1.2 Participación de docentes y estudiantes del programa.....	91
4.1.3 Promoción y divulgación.....	91
4.1.4 Capacitación en investigación y desarrollo tecnológico .....	93
4.1.5 Usos de la investigación en los cursos .....	94
4.1.6 Formas cooperativas de investigación.....	95
4.2 Recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico.....	96
4.2.1 Financiamiento.....	96
4.2.2 Inversión en recursos humanos y físicos.....	98
Categoría 5. Extensión y vinculación del Programa .....	99
5.1 Extensión Universitaria .....	99
5.1.1 Actividades de extensión.....	99
5.1.2 Reglamentación, organización y supervisión de la extensión.....	112
5.2 Vinculación con empleadores.....	114
5.2.1 Actividades de extensión.....	114
Categoría 6. Administración del talento humano .....	123
6.1 Personal académico.....	123
6.1.1 Cantidad y organización .....	123

6.1.2 Conformación de la planta docente.....	126
6.1.3 Contratación de personal académico.....	127
6.1.4 Reglamento de carrera docente.....	129
6.1.5 Evaluación del desempeño docente.....	133
6.1.6 Estabilidad de la planta docente .....	134
6.2 Capacitación del personal académico.....	136
6.2.1 Programa permanente de formación continua en docencia.....	136
6.2.2 Efectividad de la capacitación .....	139
6.2.3 Desarrollo de la innovación educativa a través de la formación pedagógica .....	140
6.3 Personal de Apoyo .....	142
6.3.1 Suficiencia y organización.....	142
6.3.2 Calificación y competencia. ....	145
Categoría 7. Requisitos de los estudiantes del Programa.....	146
7.1 Admisión del programa .....	146
7.1.1 Requisitos de admisión.....	146
7.1.2 Sistema de selección .....	150
7.1.3 Información y orientación .....	152
7.2 Permanencia en el programa.....	155
7.2.1 Registro académico.....	155
7.2.2 Permanencia y promoción de los estudiantes .....	158
7.2.3 Equivalencias o convalidación de estudios .....	160
7.2.4 Carga académica estudiantil .....	163
7.3 Actividades extra curriculares.....	166
7.3.1 Desarrollo de actividades extra curriculares .....	166
7.4 Requisitos de graduación .....	171
7.4.1 Procedimientos y requisitos de graduación.....	171
7.4.2 Evaluación del resultado del proceso de graduación .....	174
Categoría 8. Servicios estudiantiles .....	175
8.1 Comunicación y orientación .....	175
8.1.1 Información del rendimiento académico .....	175
8.1.2. Atención extra aula.....	175
8.1.3 Mecanismos institucionales de comunicación .....	176

8.1.4 Orientación académica.....	177
8.2 Servicios de apoyo a los estudiantes .....	181
8.2.1 Programas de apoyo.....	181
Categoría 9. Gestión académica.....	186
9.1 Organización.....	186
9.1.1 Organización administrativa académica.....	186
9.1.2 Directivos .....	189
9.1.3 Sistemas de Comunicación.....	190
9.1.4 Participación de los docentes.....	191
9.1.5 Clima organizacional.....	192
9.2 Eficacia de la gestión.....	194
9.2.1 Revisión de la eficacia de la gestión.....	194
9.2.2 Sostenibilidad financiera.....	196
9.2.3 Evaluación del Personal Administrativo.....	197
9.3 Eficiencia de la gestión .....	198
9.3.1 Verificación de la eficiencia.....	198
9.3.2 Promoción de la mejora continua.....	201
9.4 Sistemas de información y registro.....	202
9.4.1 Control y Supervisión de los Sistemas de Información. Registro académico.....	202
9.4.2 Gestión de la información.....	204
Categoría 10. Infraestructura del Programa.....	208
10.1. Diseño .....	208
10.1.1. Espacios disponibles .....	208
10.1.2. Espacio para los docentes.....	217
10.1.3. Espacios complementarios y seguridad .....	219
10.1.4. Arquitectura Sostenible .....	219
10.2 Planeamiento .....	221
10.2.1. Plan de desarrollo físico.....	221
10.3 Servicios.....	224
10.3.1. Servicios básicos.....	224
10.4 Prevención y seguridad .....	226
10.4.1. Normas de prevención y seguridad.....	226

10.4.2. Cumplimiento de leyes de construcción .....	227
10.4.3. Plan de Contingencia.....	228
10.5 Accesibilidad.....	233
10.5.1. Acceso a edificaciones.....	233
Categoría 11. Recursos de apoyo al programa.....	234
11.1 Recursos tecnológicos.....	234
11.1.1 Laboratorios, talleres y centros de práctica .....	234
11.2 Recursos documentales .....	245
11.2.1. Biblioteca y centros de documentación .....	245
11.2.2 Organización de la documentación .....	248
11.2.3 Revistas especializadas y bases de datos.....	249
11.3 Recursos didácticos .....	251
11.3.1 Recursos de apoyo para el proceso enseñanza aprendizaje .....	251
11.3.2 Producción de material didáctico.....	252
11.4 Mobiliario e insumos .....	255
11.4.1 Mobiliario, equipo de oficina e insumos.....	255
12.1. Titulados.....	257
12.1.1. Cantidad de promociones de graduados.....	257
12.1.2. Mecanismo de seguimiento.....	258
12.1.3. Satisfacción personal y profesional de los graduados .....	259
12.2. Eficiencia en el proceso formativo .....	260
12.2.1. Duración efectiva de los estudios.....	260

### Datos Específicos del Programa.

Descripción	Atributos
Denominación del programa.	Ingeniería en Automatización
Título académico que otorga.	Ingeniero(a) en Automatización
Cantidad de estudiantes inscritos en el último período académico	60 estudiantes (Ciclo I -2017)
Duración del programa académico	5 Años (10 ciclos)
Duración del período académico	16 semanas/ciclo
Número de asignaturas	46 (Plan 2009), 43 (Plan 2017)
Número de unidades valorativas	170 U.V (Plan 2009), 166 U.V. (Plan 2017)
Sede donde se imparte:	Ciudadela Don Bosco, Soyapango, San Salvador, El Salvador
Página web del programa	<a href="http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/esc_electronica">http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/esc_electronica</a>
Nombre de la unidad administradora	Escuela de Ingeniería Electrónica

## **DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS DE LA AUTOEVALUACIÓN CONFORME LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE ACAA**

La Autoevaluación del Programa está sustentada conforme a los requisitos de calidad definidos por ACAA, los cuales son detallados en 12 categorías, descritas a continuación:

- a. Relación con el entorno
- b. Diseño curricular
- c. Proceso enseñanza aprendizaje
- d. Investigación y desarrollo tecnológico
- e. Extensión y vinculación
- f. Recursos humanos
- g. Requisitos de los estudiantes
- h. Servicios estudiantiles
- i. Gestión académica
- j. Infraestructura del Programa
- k. Recursos de apoyo al Programa
- l. Graduados

Los resultados del análisis de cada una de las pautas que componen cada una de las características se describen a continuación.

### **Categoría 1. Relación con el entorno**

#### **1.1 Demandas del entorno**

##### **1.1.1 Identificación de los componentes del entorno**

En el Plan Estratégico 2007-2016 de la Universidad<sup>1</sup> se menciona que una de sus áreas temáticas es la *Innovación curricular*. A partir de allí se establecen una serie de normativas que han permitido hacer un diseño o revisión curricular que responda a las aspiraciones de la Universidad.

---

<sup>1</sup> Universidad Don Bosco (2007). *Planificación Estratégica de la UDB 2007-2016 (Síntesis)*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pp 8.

En la revisión curricular 2007-2008<sup>2</sup> se formuló el Plan de estudio 2009 del Programa de Ingeniería en Automatización. En esa ocasión se utilizaron los resultados de un estudio del entorno del Programa, el cual se basó en el análisis de una serie de estudios realizados por entidades externas a la Universidad y en base a otros realizados por unidades propias de la misma, de los cuales se extrajeron las demandas del entorno. Dicho estudio del entorno ha sido descrito en el Autoestudio 2012<sup>3</sup> para el proceso de re-acreditación del Programa que se efectuó dicho año. Las demandas del entorno de la revisión curricular 2007-2008 fueron formuladas en forma de una serie de competencias que los graduados del Programa deberían presentar, siendo las siguientes:

- Actualización tecnológica
- Dirección de equipos de trabajo
- Trabajo en equipos multidisciplinarios
- Gestión de proyectos
- Uso de regulaciones
- Preparación de informes efectivos

Como se señaló en el mismo Autoestudio de 2012 estas demandas fueron atendidas en el diseño curricular del Plan 2009.

Posteriormente como parte de la mejora continua y en cumplimiento de la Planificación institucional se crean nuevos mecanismos para los procesos de revisión curricular siguientes (2010-2016). Entre ellos se define un análisis más sistemático del entorno, es así que la primera etapa del proceso se denomina *Levantamiento de demandas y necesidades de formación*<sup>4</sup>, que se ejecuta en base a cuatro sectores de análisis:

- a. Sociedad civil y gobierno
- b. Propuesta formativa institucional
- c. Desarrollo de la práctica de la profesión, para el caso de Ingeniería en

---

<sup>2</sup> Bermúdez, V. (2008). *Construyendo el futuro de la Universidad. Documento de orientaciones de la innovación curricular 2008-2012*. Universidad Don Bosco.

<sup>3</sup> Universidad Don Bosco (2012). *Autoestudio del Programa Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Pp 16-20.

<sup>4</sup> Flores, H. – Rivera, C (2014). *Orientaciones para el diseño curricular bajo el enfoque basado por competencias*. Proyecto de innovación curricular Vol.4. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pp 5.

Automatización se refiere a la industria y a los profesionales

d. Desarrollo de la academia en instituciones de prestigio a nivel mundial

En el sector de *Sociedad civil y gobierno* se cuentan en primer lugar las leyes y normativas nacionales<sup>5</sup> así como también los programas de desarrollo del gobierno<sup>6</sup> y de las municipalidades, en esta parte también se incluyen las expectativas que tienen los propios estudiantes que inician sus estudios, éstas se obtienen a partir de encuestas<sup>7</sup> que se realizan año con año.

A continuación se colocan las principales expectativas de los estudiantes<sup>8</sup>:

- Aprender bastantes cosas importantes para sobresalir en la profesión.
- Que la profesión sea muy demandada en el momento de graduarse para tener alta probabilidad de encontrar un buen empleo.
- Tener acceso a becas para universidades de prestigio fuera del país
- Que las metodologías de aprendizaje incluyan la aplicación del conocimiento, especialmente en empresas.
- Que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de calidad, con métodos pedagógicos

---

<sup>5</sup> Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (2004). *Ley de Educación Superior*. San Salvador. Presidencia de la República de El Salvador (2009). *Reglamento general de la ley de educación superior*. San Salvador. Dirección nacional de educación superior (2014). *Criterios básicos para el diseño, presentación y evaluación de instrumentos curriculares y otros documentos relacionados con el accionar académico de las instituciones de educación superior (IES)*. San Salvador.

<sup>6</sup> Ministerio de economía de El Salvador (2011). *Política industrial 2011-2024*.

FMLN (2013). *El Salvador adelante. Programa de gobierno para la profundización de los cambios*.

<sup>7</sup> Departamento de calidad académica (2013). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 01 2013*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2013). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 02 2013*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2014). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 01 2014*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2014). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 02 2014*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2015). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 01 2015*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2015). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 02 2015*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2016). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 01 2016*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2016). *Informe de resultados expectativas estudiantiles ciclo 02 2016*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>8</sup> Escuela de Electrónica (2015). *Análisis de expectativas estudiantiles*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

eficaces y actualizados que sean dinámicos e interactivos, que garanticen una enseñanza integral que les permita desenvolverse en el medio laboral a futuro.

- Tener una formación adecuada a las demandas del profesional moderno, participando en investigaciones y en conferencias del ámbito tecnológico y de desarrollo.
- Que la evaluación del aprendizaje sea adecuada y tenga objetivos claros.

En el sector *Propuesta formativa institucional* se toman en cuenta los documentos del Proyecto de innovación curricular<sup>9</sup> que parten de la identidad, los objetivos de la institución hasta describir una metodología propia de diseño curricular.

La sección de *Desarrollo de la práctica de la profesión* explora preguntas tales como ¿hacia dónde se encamina la profesión? o ¿cómo se visualiza la formación profesional mirando al futuro? Para lo cual se requiere contar con el punto de vista de los principales actores del quehacer de la profesión que son las personas que ejercen la profesión, graduados o no de la Universidad Don Bosco, así como de los jefes técnicos, empresarios, miembros de gremiales profesionales y miembros de gremiales empresariales. Aquí ayuda mucho la relación que guarda la Universidad con las personas de la industria.

En la gremial Sociedad Internacional de Automatización (ISA) sección El Salvador se reúnen algunos de los más prominentes y experimentados profesionales de la Automatización, así también los directivos de esta gremial guardan una estrecha relación con prácticamente todas las empresas integradoras y de manufactura del país. Por esta razón resulta especialmente estratégico que una consulta obligada al sector se haga a través de esta gremial. En el marco de la más reciente revisión curricular del Programa tuvo lugar en abril de 2015 una reunión en particular, de la cual a través de la metodología focus group se obtuvieron las siguientes demandas para los profesionales<sup>10</sup>:

- Uso de pensamiento crítico y proactividad
- Dominio de la lógica de programación
- Dominio en el uso de manuales técnicos

---

<sup>9</sup> Universidad Don Bosco (2014). *Proyecto de innovación curricular*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>10</sup> Escuela de Electrónica (2015). *Informe de reunión con representantes de ISA*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

- Dominio en competencias suaves
- Capacidad de poner los conocimientos en función de una mejora de los procesos de la empresa
- Manejo de tecnologías compatibles con el medio ambiente
- Actualización con la tecnología

La Universidad Don Bosco participa en el Proyecto de USAID de Educación Superior para el Crecimiento Económico y por esa razón miembros de la comunidad educativa han participado en distintos momentos de encuentro con representantes de la industria, ya que el proyecto tiene como estrategia para el crecimiento económico que la academia y la industria cooperen más estrechamente. En este proyecto participan varios gremios empresariales, entre ellos los más relevantes son la Asociación nacional de la empresa privada (ANEP), la Asociación salvadoreña de industriales (ASI) y la Cámara de comercio e industria de El Salvador, con éstos están representados la mayoría de sectores de la industria de manufactura del país. En el marco de este programa los empresarios han dado a luz varias propuestas<sup>11</sup> que entre otras cosas plantean demandas a las instituciones universitarias tales como:

- Realizar una evaluación periódica de las competencias requeridas por carrera utilizando modelos referenciales de estándares internacionales.
- Evaluar la currícula actual y concentrar los esfuerzos formativos en proporcionar competencias a los nuevos ingenieros.
- Crear especializaciones al final de las carreras o posgrados.
- Actualizar las carreras en mecánica industrial.
- Incluir temas de desarrollo sostenible, por ejemplo eficiencia energética, reducción de desperdicios, producción más limpia, manufactura sostenible, entre otros.
- Reforzar conocimientos de informática e idioma inglés.
- Fortalecer las habilidades de negocios.
- Fortalecer las habilidades CTIM (STEM).
- Desarrollar habilidades blandas (soft skills).

---

<sup>11</sup> RTI Internacional (2016). *Proyecto de USAID de Educación Superior para el Crecimiento Económico Marzo 2016. Perfil Sectorial: Manufactura Liviana*. San Salvador.

- Desarrollar competencias de I&D.
- Crear programas de aprendizaje integrados al trabajo y pasantías “aprender-haciendo”.
- Crear un sistema de certificación y acreditación de las carreras.

La Universidad Don Bosco tiene un programa bien establecido de seguimiento a graduados que consiste en dar seguimiento sistemático a los graduados de todas las carreras de pregrado, en tres etapas:

- Etapa I Graduados
- Etapa II Transición Laboral
- Etapa III Desempeño Laboral

Para el estudio del entorno resultan útiles algunos de los datos que se recogen en la tercera etapa dado que se hace una evaluación entre el nivel de dominio de competencias adquirido en la Universidad y el nivel de aplicación de las mismas en el ejercicio profesional<sup>12</sup>. Además se cuenta con el dato de las áreas en que los estudiantes debieron tomar cursos para su desempeño laboral, áreas que pudieran en el futuro ser cubiertas en el pre-grado si se diera el caso. Los datos obtenidos fueron<sup>13</sup>:

a. Competencias demandadas en el ejercicio profesional:

- Habilidades prácticas
- Capacidad de planificación y administración
- Habilidad para resolver problemas
- Capacidad de aprender por sí mismo
- Iniciativa y creatividad
- Capacidad de investigación

---

<sup>12</sup> Departamento de calidad académica (2013). *Informe de graduados 2008 Etapa III Desempeño laboral Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2014). *Informe de graduados 2009 Etapa III Desempeño laboral Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2015). *Informe de graduados 2010 Etapa III Desempeño laboral Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Departamento de calidad académica (2016). *Informe de graduados 2011 Etapa III Desempeño laboral Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>13</sup> Escuela de Electrónica (2015). *Análisis de estudio a graduados*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

b. Áreas de formación requeridas:

- Programación avanzada de PLC
- Instrumentación industrial
- Comunicación efectiva
- Gestión de proyectos

La Escuela de Electrónica, que administra el Programa, sostiene relaciones con otra gremial muy importante como es el Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE) ya que una buena cantidad de miembros del Programa, entre directivos, docentes y estudiantes, están afiliados a dicha gremial. Existe una rama estudiantil y varios capítulos técnicos así como el grupo de afinidad *Mujeres en ingeniería* (WIE), los cuales constantemente organizan eventos académicos, bajo la asesoría de docentes y directivos del Programa, que enriquecen la formación de estudiantes y docentes y que junto con los eventos organizados por la sección El Salvador y el resto de ramas de IEEE poco a poco permean el trabajo académico en las aulas.

Entre las empresas que tienen más contacto con el Programa están:

- AVX Industries PTE, LDT, es una filial de AVX corporation. Se dedica a la fabricación de capacitores cerámicos y de tantalio.
- Autocontrol, es una empresa integradora de soluciones a problemas de automatización.
- Erde Automation, es una empresa integradora con especialidad en sistemas SCADA.
- Compañía azucarera salvadoreña, empresa que procesa la caña para obtener azúcar y producir energía eléctrica del bagazo.
- Plycem, empresa que fabrica techos de fibrocemento. Pertenece al consorcio mexicano Elementia. Utiliza brazos robots en el proceso industrial.
- Laboratorios Vijosa, empresa que fabrica medicamentos y cosméticos.
- Avianca, es una empresa internacional de transporte aéreo que posee una empresa de fundación salvadoreña de mantenimiento de aviones que es una de las once estaciones en el mundo que da mantenimiento a aviones Airbus.
- Maxitec, empresa salvadoreña que comercializa instala y da mantenimiento a

plantas de tratamiento y de suministro de agua.

- Ingenia, es una empresa integradora de soluciones a problemas de automatización.
- Esinsa, es una empresa integradora de soluciones a problemas de automatización de la región centroamericana.
- Kimberly Clark, empresa que fabrica productos de higiene personal y es filial de una empresa estadounidense con presencia a nivel mundial.
- La Constancia, empresa que posee varias plantas en el país, donde envasa una amplia gama de bebidas. Forma parte de uno de los más grandes consorcios cerveceros del mundo.

En la sección de *Desarrollo de la academia en instituciones de prestigio a nivel mundial* el Programa estudia las tendencias del mundo globalizado tanto en lo tecnológico, en la metodología de enseñanza aprendizaje y en los cambios sociales del mundo del trabajo.

De algunos trabajos de organismos extra regionales<sup>14</sup> se obtienen las siguientes sugerencias sobre la dirección que debe tomar la educación universitaria:

- a. La ingeniería necesita autopromoverse como conjunto de disciplinas adecuadas para solucionar los problemas contemporáneos, convertirse en una actividad socialmente responsable y vincularse a las cuestiones éticas que guardan relación con el desarrollo.
- b. Además se deben promover habilidades como:
  - Adaptabilidad
  - Habilidades de comunicación compleja
  - Habilidades de solución de problemas no rutinarios
  - Autogestión y autodesarrollo
  - Pensamiento sistémico
  - Sensibilidad cultural

---

<sup>14</sup> Iniciativa ingeniería 2030 (2014). *Informe No.1: Factores y tendencias claves de la ingeniería a nivel internacional*. Chile.

World Economic Forum (2016). *Future of Jobs*.

Así mismo se tiene acceso a información sobre nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje como los Cursos en línea abiertos y masivos (MOOCs)<sup>15</sup>

### 1.1.2 Estudios de mercado laboral

La creación del Programa de Ingeniería en Automatización en la revisión curricular de 2001 – 2002 es un ejemplo de cómo a partir del análisis del entorno se toman decisiones de gran impacto. En esa ocasión se llegó a la conclusión que la industria local necesitaba ingenieros especializados en Automatización. Para la revisión curricular 2007-2008 se han utilizado estudios y documentos propios así como documentos externos tales como los Informes de desarrollo humano, los Boletines de Formación y Empleo que publica FEDISAL, y los que han sido realizados por el Observatorio Laboral de Centroamérica y República Dominicana, OLACD, y estudios del BCR<sup>16</sup> acerca del crecimiento de los servicios, y de Patronos observados en la estructura productiva y empleo de El Salvador.

Para la revisión curricular más reciente se ha realizado así mismo un estudio de entorno<sup>17</sup> que ha servido de marco referencial para el futuro más inmediato del Programa concretado en el Plan de estudio 2017. En el estudio del entorno mencionado se analizan:

- Las demandas de los componentes del entorno
- Los perfiles profesionales que la industria necesita
- La demanda y oferta de profesionales
- Incentivos y desincentivos para desarrollarse en la profesión
- Factores que facilitan a la Universidad ofrecer el programa

En base a los aspectos mencionados, el análisis de estudio del entorno arrojó las siguientes conclusiones:

- a. Perspectivas de los mercados laborales. La demanda de Ingenieros en el ámbito de Automatización a corto y mediano plazo se espera sea sostenida en el tiempo,

---

<sup>15</sup> <https://blogs.iadb.org/abierto-al-publico/2014/07/10/7-plataformas-para-aprovechar-la-oferta-de-moocs/#.VPch7pmWH9U.gmail>

<sup>16</sup> Banco Central de Reserva (2009). Revista Tópicos Económicos, El Rol de la Industria manufacturera en los países en desarrollo: ¿Qué Rol debe jugar la Industria salvadoreña? El Salvador.

<sup>17</sup> Escuela de Electrónica (2016). *Estudio de mercado 2016 Ing. en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

principalmente porque el sector está en crecimiento y aún hay muchas empresas que necesitan implementar sistemas automatizados.

- b. Presente y futuro del Programa: El Programa ha concluido ya el diseño del nuevo Plan de estudios 2017 que se ha comenzado a impartir precisamente en 2017 y se espera actualizar en 2022. En él se han incorporado los resultados del análisis de entorno. Por una parte la propuesta de formación por competencias que se implementará ha sido una decisión institucional<sup>18</sup> para dar respuesta a los desafíos de la sociedad de los tiempos presentes, que también fueron vislumbrados en el análisis de entorno del Programa, porque la formación por competencias tiene un gran potencial ya que incluye elementos tales como posibilitar al graduado un mayor contacto con la práctica a través de pasantías orientadas a demostrar el dominio de las competencias de la profesión, igualmente propicia que el graduado busque soluciones que consideren aspectos no tecnológicos, es decir que el ejercicio de la ingeniería está más en función de la sociedad y no solo de procesos industriales aparentemente aislados, otro aspecto es que el graduado aprende a ser un gestor de recursos en función de resultados concretos, donde esos recursos incluyen redes de contactos internacionales y las más modernas fuentes de información. Particularmente ha correspondido al equipo encargado de la revisión curricular del Programa con los insumos recabados definir los perfiles de ingreso y egreso, así como armonizar los distintos componentes del Plan de estudios para que el estudiante al cursar el Programa pueda apropiarse de dicho perfil de egreso, allí entran en juego los énfasis identificados en las demandas del sector industrial. Por otra parte el Programa tendrá una evolución interesante en su relación con la industria ya que se ha previsto un trabajo más cercano y de mayor impacto.

### **1.1.3 Condiciones ecológicas, medioambientales y la vulnerabilidad de entorno**

El programa de Ingeniería en Automatización, busca formar profesionales capaces de diseñar, innovar, mantener e investigar sobre equipos y sistema de control que permitan tener en cuenta la calidad de los procesos de trabajo, el uso eficiente de la energía, los

---

<sup>18</sup> Universidad Don Bosco (2007). *Planificación Estratégica de la UDB 2007-2016 (Síntesis)*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pp 8.

recursos naturales y el impacto ambiental con una visión integral del desarrollo social, económico e industrial del país.

Para lograr este objetivo, dentro de la currícula se desarrollan una serie de temas y actividades en varias asignaturas. Hay dos asignaturas en dónde se abordan más específicamente y son Desarrollo Sostenible y Formulación y Gestión de Proyectos.

En la materia de Desarrollo Sostenible, se estudia la importancia de la problemática ambiental del país desde el punto de vista técnico en aire, agua y manejo de desechos sólidos. Asimismo, explica la importancia del manejo adecuado de los recursos de materias primas, evaluaciones de impacto ambiental y tratados suscritos y ratificados por el salvador en la temática ambiental dentro del concepto de Desarrollo Sostenible.

La materia de Formulación y Gestión de Proyectos, Comprende proyectos de Ingeniería, en el marco social y privado, las fases metodológicas para la formulación de proyectos: la investigación, los aspectos técnicos, los aspectos económicos; Evaluación de proyectos para establecer el impacto de estos, desde un punto de vista técnico, económico, social y medioambiental.

Además se realizan Foros de desarrollo sostenible<sup>19</sup> donde se profundiza en las temáticas más actuales de esta área. La sostenibilidad y el respeto al medio ambiente es un tema primordial en la Universidad y el nuevo Plan maestro 2017 2021 contempla proyectos de infraestructura sostenible bajo los criterios de LEED. LEED es el acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design, el cual es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Los edificios con certificación LEED hacen uso eficiente de los recursos. Ellos usan menos agua y energía y reducen la emisión de gases de efecto invernadero. Así mismo los costos de construcción y operación de estos edificios son más reducidos. Además se tendrá un centro de formación para preparar personas para que puedan tomar el examen de certificación (LEED Lab)<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Planificación de Foro de desarrollo sostenible 2016

<sup>20</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=C6TLJ71fDZM>

## Diagnóstico del Componente 1.1

### Demandas del entorno

#### Fortalezas.

- a. Se cuentan con estudios internos y externos sobre las demandas del mercado laboral en el área de acción de los programas de estudio 2009 y 2017.
- b. La Universidad ha hecho una apuesta estratégica por la formación en competencias bajo un sello propio.
- c. Se cuentan con alianzas estratégicas en asociaciones de profesionales e industriales como la IEEE e ISA.
- d. Se tiene una relación estrecha con las empresas del área de Automatización.
- e. Se tienen mecanismos de seguimiento a graduados que permiten conocer las necesidades de la industria.
- f. Se tienen mecanismos de consulta a estudiantes.
- g. En la formación de los estudiantes se aborda el tema de impacto ambiental.

#### Debilidades.

Ninguna.

## 1.2 Objetivos educacionales

### 1.2.1 Justificación del programa y sus objetivos educacionales

#### Plan de estudios 2009

El Programa fue autorizado para ser impartido a partir del año 2003, según el acuerdo número 15-0079, el día 4 de febrero de 2003, según los requerimientos definidos en la Ley de Educación Superior de El Salvador y Los Estatutos de la Universidad Don Bosco. El Plan de Estudio 2009 aún vigente fue aprobado según el acuerdo número 15-00188 de fecha 22 de enero de 2009.

En ambos se justifica el Programa de la siguiente manera:

*“Es esencial para el desarrollo del país que se preparen cuadros profesionales especializados en las diferentes ramas de ingeniería. Las características del mercado laboral para estos profesionales, hacen conveniente la integración de conocimientos de ingeniería de regulación y control como un factor clave para su*

*desempeño, a fin de permitir una adecuada atención a los sectores industriales, tanto en términos de análisis y diseño, como de operación y mantenimiento.*

*Como respuesta a lo anterior y en aras de mantener una oferta académica adecuada a los tiempos y necesidades de la región, la Universidad Don Bosco presenta este plan de estudios de su carrera de Ingeniería en Automatización.*

*En esta carrera, el estudiante obtendrá los conocimientos científicos, tecnológicos, sociales y culturales que le permitirán un desempeño profesional de calidad, con capacidad para aplicar y canalizar las nuevas tecnologías en beneficio del desarrollo social y económico de El Salvador.”*

En el Plan de Estudios 2009 del Programa de Ingeniería en Automatización, se declaran los siguientes objetivos educacionales del Programa:

#### **“General**

*Ofrecer a la región profesionales especializados en la regulación, control y automatización de procesos y sistemas, con una preparación académica tal que satisfagan los requisitos de eficiencia en las actividades inherentes a su campo, tanto en aspectos eminentemente tecnológicos, como administrativos*

#### **Específicos**

- a. Entregar a la sociedad profesionales con una elevada formación humana y conciencia social.*
- b. Formar ingenieros en Automatización con aptitudes suficientes para desenvolverse con un alto grado de eficiencia en los ámbitos de acción tecnológicos y administrativos con los que su carrera los relacione.*
- c. Garantizar un sólido cúmulo de conocimientos sobre las distintas ramas y campos de aplicación de la Automatización que permita un buen desempeño de parte de los graduados en los ámbitos científico-académico y laboral.”*

## **Plan de estudios 2017**

En el Plan de estudios 2017, la Universidad Don Bosco da un paso importante al incorporar la Formación por competencias con enfoque complejo que permitirá a los nuevos profesionales tener un desempeño sobresaliente en el ámbito laboral del siglo XXI.

Un cambio como este implica un arduo trabajo de equipo que es asesorado por un amplio conjunto de profesionales en diferentes áreas del saber tanto internos como externos a la Universidad. En el Plan de estudios 2017 los objetivos educacionales del Programa se expresan de la manera siguiente:

### ***“Propósito de la carrera***

#### ***Competencias fundamentales***

*Formar profesionales que planifican, diseñan y optimizan sistemas de control y medición de variables industriales; operan y dan mantenimiento a sistemas de producción automatizados. Además de gestionar y dirigir proyectos brinda consultoría a empresas y dirige operaciones de negocios relacionados con sistemas de instrumentación y automatización industrial. Así mismo se espera que trabaje en equipos multidisciplinarios, comprendiendo y asumiendo la responsabilidad del impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y global, de modo que se conduzca profesionalmente, con responsabilidad ética y valores humanos.*

#### ***Finalidad de la formación***

- a. Entregar a la sociedad profesionales con una elevada formación humana y conciencia social.*
- b. Formar ingenieros en automatización con aptitudes suficientes para desenvolverse con un alto grado de eficiencia en los ámbitos de acción tecnológicos y administrativos con los que su carrera los relacione.*
- c. Garantizar un sólido cúmulo de conocimientos sobre las distintas ramas del sector de su competencia que permita un buen desempeño de*

*parte de los graduados en los ámbitos científico-académico y laboral.”*

En el apartado anterior se mencionó como a partir del análisis de las demandas del entorno se originó el Plan 2017 y con ello sus objetivos educativos<sup>21</sup>.

### **1.2.2 Correspondencia de los objetivos educativos con la Misión de la institución**

Los objetivos educativos del Programa, son coherentes con el Modelo Educativo, el Ideario y la Misión Institucional. La Universidad Don Bosco reformuló su misión en el marco de la Planificación Estratégica 2017-2026, tal como se presenta a continuación:

*“Somos una institución de Educación Superior con carisma salesiano dedicada a la formación integral de la persona humana, por medio de la investigación, la ciencia, la cultura, la tecnología, la innovación y el compromiso con la comunidad para la construcción de una sociedad libre, justa y solidaria.”*

La Planificación Estratégica 2017-2026 fue aprobada por el Consejo Directivo de la Universidad Don Bosco, máxima autoridad de la misma, en 2016.

Los objetivos del Plan 2009 y las finalidades de formación del Plan por competencias 2017 están firmemente relacionados con la Misión institucional. La relación de los objetivos educativos del Programa con los componentes del entorno está dada en que la propuesta formativa del Programa surge a partir de ellos<sup>22</sup>.

#### **Diagnóstico del Componente 1.2**

##### **Objetivos educativos**

##### **Fortaleza**

- a. El Programa 2009 cuenta con objetivos congruentes con las necesidades de la sociedad.
- b. El Programa 2017 cuenta con finalidades de formación acordes a las competencias requeridas por los actores del entorno.
- c. Los objetivos del Programa 2009 son congruentes con el Proyecto Institucional, Misión y

<sup>21</sup> Escuela de Electrónica (2016). *Estudio de mercado 2016 Ing. en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>22</sup> Escuela de Electrónica (2016). *Estudio de mercado 2016 Ing. en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

Visión.

- d. Las finalidades de formación del Programa 2017 son congruentes con el Proyecto Institucional, Misión y Visión.

**Debilidades.**

Ninguna.

### **1.3 Divulgación y promoción del programa**

#### **1.3.1 Sistema de información y divulgación**

La Universidad Don Bosco cuenta con un Departamento de Comunicación Institucional, el cual es el responsable de coordinar las comunicaciones oficiales internas y externas, así como eventos y demás actividades institucionales. Este Departamento cuenta con un Plan Operativo Anual el cual posee objetivos, estrategias y actividades programadas entre los que se incluyen la divulgación de la oferta formativa del Programa y de distintos eventos que se realizarán en el marco del Programa.

Los docentes de la Escuela de Electrónica participan activamente en algunas de las actividades de divulgación.

El Departamento de Comunicación Institucional cuenta con un Plan de Mercadeo actualizado anualmente, orientado a posicionar la imagen de la Institución y por tanto incrementar la demanda de estudiantes en las diferentes carreras que ofrece la misma.

Entre las estrategias de publicidad y promoción del Programa contempladas en dicho plan se encuentra:

- a. Edición y distribución de brochures de los programas.
- b. Publicidad en Internet.
- c. Publicidad en medios impresos.
- d. Charlas de orientación dinámica.
- e. Visitas guiadas al campus (Open house)

- f. Jornada de talleres para estudiantes de bachillerato (Join UDB)
- g. Difusión del quehacer institucional a través de los medios de comunicación.
- h. Vinculación académica efectiva con Instituciones de Educación Media.

La Universidad a su vez cuenta con una página web<sup>23</sup> que permite el acceso a información de los programas académicos, programas de atención al estudiante, a los servicios académicos, noticias del quehacer universitario, procesos, biblioteca entre otros. Entre esta información se encuentra un enlace directo a la información del Programa<sup>24</sup>. Además, se realiza publicidad en Redes Sociales como Facebook<sup>25</sup> y Youtube<sup>26</sup>.

Las *Charlas de orientación académica* tienen como objetivo explicar a posibles candidatos y sus padres de familia en qué consiste el Programa de manera que puedan tomar la decisión de inscribirse en el Programa con la mayor claridad posible. Estas charlas tienen lugar sobre todo en el campus y la invitación se hace a través de los medios disponibles y es abierta a todo el público.

Los *Open house* son jornadas de una mañana en que se reciben a personas externas y se realizan visitas guiadas a los laboratorios de la Universidad. Además de ello se describen los distintos programas. A algunos colegios se les proporciona transporte para poder llegar al campus.

El *Join UDB* es una jornada de todo el día donde se traen estudiantes de colegios al campus y se les ofrece que participen en talleres básicos relacionados con los distintos programas. De esta manera los estudiantes de bachillerato conocen los Programas palpando herramientas relacionadas directamente con los mismos.

El *Science girl camp* es un proyecto gestionado por el Departamento de Gestión Social Estudiantil que consiste en traer a un grupo de estudiantes de sexo femenino de los colegios de la zona de influencia de la Universidad para que participen durante varias jornadas en talleres de diferentes disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología,

---

<sup>23</sup> <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php>

<sup>24</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/ingenieria\\_automatizacion](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/ingenieria_automatizacion)

<sup>25</sup> <https://www.facebook.com/UDBelsalvador/>

<sup>26</sup> <https://www.youtube.com/user/UDBmultimedia>

para que las estudiantes conozcan y experimenten más sobre ciencia y tecnología y puedan tener en cuenta la opción de una carrera de ingeniería entre sus perspectivas de futuros estudios universitarios.

### **1.3.2 Promoción del Programa**

Existen actividades de promoción y acercamiento al sector empleador, gremios y sociedad en general que permiten no solo la divulgación del Programa entre los grupos de interés sino además para facilitar medios de desarrollo del mismo, por ejemplo, a través del Programa de Práctica Profesional, Proyección Social, actividades extracurriculares como las conferencias técnicas, entre otros.

El Programa tiene un estrecho contacto con las empresas de la industria de tal forma que la propuesta formativa de la Universidad Don Bosco en buena medida ha surgido de los aportes en ideas de los miembros de dichas empresas. El Programa se da a conocer con las empresas del sector a través de sus graduados y del trabajo que se hace en conjunto<sup>27</sup> ya sea en forma de prácticas profesionales o de proyectos. A los pasantes se les evalúa su desempeño, lo que permite conocer el grado de satisfacción de la empresa con dicho desempeño. Por otra parte, en las consultas hechas a los empleadores en el marco de las revisiones curriculares se logra conocer el grado de satisfacción del empleador.

#### **Diagnóstico del Componente 1.3**

##### **Divulgación y promoción**

###### **Fortaleza**

- a. Se cuenta con diversos espacios para la divulgación y promoción del programa.
- b. Se cuenta con una unidad institucional que se encarga de la Planificación, Mercadeo, Promoción y Divulgación de los atributos, imagen y potencialidades del Programa de Ingeniería en Automatización.

###### **Debilidades**

---

<sup>27</sup> Ver apartado 5.2.1

Ninguna

## 1.4 Definición de perfiles

### 1.4.1 Perfiles de ingreso y egreso

El Programa de Ingeniería en Automatización requiere que las personas que deseen incorporarse al mismo, cumplan con el siguiente perfil de ingreso<sup>28</sup>:

- a. El aspirante debe contar con capacidad de abstracción, proyección espacial, sólidos conocimientos de aritmética, álgebra y trigonometría, así como básicos de geometría analítica, estadística y vectores, ciencias naturales.
- b. Se espera que tenga las competencias para expresar sus ideas en español. Es recomendable que cuente con las competencias de inglés que le permitan al menos leer material en ese idioma.
- c. Debe tener disposición y disciplina para la lectura y para estudiar por su cuenta para complementar el aprendizaje que adquiera en las sesiones de trabajo presencial con el profesor.
- d. Debe ser una persona íntegra moralmente, proactiva, diligente, tolerante y dispuesta a trabajar en equipo.

Este perfil aparece en el Plan de estudio<sup>29</sup> y el Catálogo institucional<sup>30</sup>, además se incluye en la información del Brochure del Programa y se da a conocer en las charlas informativas a candidatos y a los estudiantes en el Curso de inducción a la vida universitaria, antes del inicio de sus estudios.

El Perfil de ingreso forma parte de la información relativa al Programa que es sujeta de actualización en cada revisión curricular y se valida en conjunto con el resto de elementos de Plan de estudio. La revisión del Perfil de ingreso se realiza en el marco de la revisión del

---

<sup>28</sup> Validado tanto para el Plan 2009 como para el Plan 2017

<sup>29</sup> Universidad Don Bosco (2016). *Plan de estudio Ingeniería en Automatización 2017 2021*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 38

<sup>30</sup> Universidad Don Bosco (2009). *Catálogo Institucional 2009*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 45.  
Universidad Don Bosco (2016). *Catálogo Institucional 2016*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 45.

Programa completo. El Plan de estudio es aprobado por el Consejo directivo y el Catálogo institucional es aprobado por el Consejo académico. La más reciente revisión curricular se concluyó a finales de 2016.

En función de cumplir con su Misión, la Universidad establece que los futuros estudiantes tengan la formación apropiada para iniciar estudios universitarios, en el caso del Programa de Ingeniería en Automatización esto demanda énfasis en matemáticas y ciencias, y tener una formación humana abierta al trabajo en común en busca de ideales grandes.

### **Perfil de egreso del Programa, Plan 2009<sup>31</sup>**

El Perfil de Egreso se encuentra definido en el Plan de Estudio 2009 y en éste se define que el graduado del Programa se caracterizará por las siguientes disposiciones y capacidades:

#### **a. Competencias personales**

- Para conducirse profesionalmente y con responsabilidad ética.

#### **b. Competencias cognitivas**

- Aplicando sus conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- Diseñando y dirigiendo experimentos, así como analizando e interpretando datos.
- Reconociendo la necesidad de una vida de continuo aprendizaje.
- Utilizando técnicas y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

#### **c. Competencias productivas**

- Diseñando e implementando soluciones integradas de automatización de procesos industriales.
- Elaborando Programas de mantenimiento y actualización de las soluciones implementadas.
- Identificando, formulando y resolviendo problemas de ingeniería en su ámbito de desempeño.

---

<sup>31</sup> El último grupo de estudiantes con este Plan ingresó a la Universidad en 2016

#### **d. Competencias sociales**

- Trabajando en equipos multidisciplinares.
- Comunicándose de forma efectiva.
- Comprendiendo el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y global.
- Manteniéndose al día en los problemas contemporáneos.

#### **Perfil de egreso del Programa, Plan 2017**

El Perfil de Egreso del Profesional en el Plan de Estudio 2017 expresa lo siguiente:

El Ingeniero en Automatización graduado de la Universidad Don Bosco es un profesional que planifica, diseña y optimiza sistemas de control y medición de variables industriales; opera y da mantenimiento a sistemas de producción automatizados. Además de gestionar y dirigir proyectos brinda consultoría a empresas y dirige operaciones de negocios relacionados con sistemas de instrumentación y automatización industrial.

Así mismo, se espera que el Ingeniero en Automatización graduado de la Universidad Don Bosco trabaje en equipos multidisciplinares, comprendiendo y asumiendo la responsabilidad del impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y global, de modo que se conduzca profesionalmente, con responsabilidad ética y valores humanos.

#### **Competencias personales**

- Actúa éticamente ante comportamientos y contextos deshumanizantes, según la visión cristiana de respeto de la Persona Humana.
- Orienta sus acciones con responsabilidad ciudadana en los contextos que le toca vivir, según los criterios del pensamiento social cristiano

#### **Competencias cognitivas**

- Conduce investigaciones de problemas complejos por medio de métodos que incluyen los experimentos apropiados, análisis e interpretación de datos y síntesis de información para proveer conclusiones válidas.
- Aplica apropiadamente el conocimiento y la información para convertir, utilizar y

administrar de manera óptima recursos humanos, materiales y financieros por medio del análisis efectivo, la interpretación y la toma de decisiones.

- Selecciona, aplica, adapta y amplía apropiadamente tanto técnicas como herramientas modernas de Ingeniería, incluyendo modelos predictivos, para un rango de actividades de ingeniería, simples y complejas, con la comprensión de las limitaciones asociadas.
- Reconoce la necesidad de una vida de continuo aprendizaje.

### **Competencias productivas**

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería en el ámbito de su profesión.
- Incorpora apropiadamente las prácticas administrativas, económicas y de negocios.
- Comprende los aspectos básicos de la generación y gestión de empresas de base tecnológica (emprendimiento).

### **Competencias sociales**

- Trabaja en equipos multidisciplinarios
- Divulga actividades complejas de Ingeniería dentro de la profesión y con la sociedad en general, comprende y prepara informes y documentación de diseños, realiza presentaciones efectivas, da y responde instrucciones claras.
- Se comunica en un segundo idioma.
- Comprende el impacto que la Ingeniería tiene sobre las aspiraciones de la sociedad, en los ámbitos ambiental, económico, social, de salud, de seguridad, legal y cultural, de las incertidumbres en la predicción de tales impactos y los conceptos de desarrollo sostenible y la gestión ambiental.
- Comprende los roles y responsabilidades de un profesional de la Ingeniería en la sociedad, especialmente el rol primario de proteger a la población y el interés público.
- Se mantiene al día en los problemas contemporáneos

### **Competencias Específicas.**

- Diseña, planifica y optimiza sistemas de control industrial.
- Implementa, operación y da mantenimiento a plantas industriales.

- Gestiona y dirige proyectos.
- Brinda consultoría a empresas.
- Dirige operaciones de negocios

Estos perfiles aparecen en el Plan de estudio<sup>32</sup> y el Catálogo institucional<sup>33</sup>, además se incluye en la información del Brochure del Programa y se da a conocer en las charlas informativas a candidatos y a los estudiantes en el Curso de inducción a la vida universitaria, antes del inicio de sus estudios.

El Perfil de egreso, además de ser parte fundamental del Programa, es una exigencia del Ministerio de Educación<sup>34</sup> por ello además de la aprobación del Plan de estudio por el Consejo Directivo de la Universidad Don Bosco también cuenta la aprobación del mismo por dicho ministerio<sup>35</sup>.

La elaboración del Perfil de egreso tiene lugar en cada revisión curricular y para el caso del diseño curricular del Plan de estudio 2017 se ha realizado mediante una metodología particular propia del enfoque por competencias<sup>36</sup>.

#### **1.4.2 Definición de perfil de egreso en términos de conocimientos, valores, habilidades y destrezas**

Los perfiles de egreso del Programa de Ingeniería en Automatización en los Planes 2009 y 2017, son coherentes con las competencias profesionales en términos de los conocimientos, capacidad de análisis de problemas, de diseñar, de investigar, de uso de recursos entre otros.

---

<sup>32</sup> Universidad Don Bosco (2008). *Plan de estudio Ingeniería en Automatización 2009*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 4

Universidad Don Bosco (2016). *Plan de estudio Ingeniería en Automatización 2017 2021*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 18

<sup>33</sup> Universidad Don Bosco (2009). *Catálogo Institucional 2009*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 45.

Universidad Don Bosco (2016). *Catálogo Institucional 2016*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág 45.

<sup>34</sup> Dirección nacional de educación superior (2014). *Criterios básicos para el diseño, presentación y evaluación de instrumentos curriculares y otros documentos relacionados con el accionar académico de las instituciones de educación superior (IES)*. San Salvador.

<sup>35</sup> Acuerdo del Ministerio de Educación 15-0188 del 28 de enero de 2009

Autorización de la Dirección general de educación superior del 19 de enero de 2017

<sup>36</sup> Flores, H. – Rivera, C. (2014). *Orientaciones para el diseño curricular bajo el enfoque basado en competencias*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Pág. 11ss

## **Diagnóstico del Componente 1.4**

### **Definición de perfiles**

#### **Fortalezas**

- a. Se cuenta con un Perfil de ingreso del Programa que describe muy bien las características que un estudiante debe poseer para desarrollar con éxito sus estudios.
- b. Se cuenta con un Perfil de egreso del Programa adecuado a las demandas de la sociedad.
- c. La Universidad cuenta con lineamientos formales que indican cómo se deben definir los perfiles.

#### **Debilidades**

Ninguna.

## **Categoría 2. Diseño curricular**

### **2.1. Planeamiento educativo**

#### **2.1.1. Legalidad del programa**

El Programa de Ingeniería en Automatización tiene actualmente en ejecución dos planes de estudio, el Plan 2009 y el Plan 2017.

El Plan de Estudio 2009 del Programa de Ingeniería en Automatización fue autorizado a través del Acuerdo No. 15-0188 por el Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en el Ramo de Educación el día 28 de enero del 2009.

El Plan de estudios 2017 del Programa fue autorizado por la Dirección nacional para educación superior de la misma entidad por medio de DNES. GDA. DEA.020/2017, el día 19 de enero del 2017.

El acuerdo No. 15-0188 del Plan 2009 lleva la firma de Darlyn Xiomara Meza Lara, quien fungía como Ministra de Educación y la autorización del Plan 2017<sup>37</sup> lleva la firma del MSc José Francisco Marroquín, quien es el actual Director Nacional de Educación Superior.

La Universidad Don Bosco siguiendo los lineamientos dados en su Plan Estratégico 2007 – 2016, realizó el proceso de cambio de un currículo basado en objetivos a uno basado en competencias, como parte de su iniciativa de innovación curricular, con miras a la internacionalización de la Universidad y asegurar la competitividad de nuestros graduados en este mundo globalizado<sup>38</sup>. Los Planes de Estudio formulados han seguido la línea dada en la Ley de Educación Superior de la República de El Salvador, donde se establecen los objetivos de la educación superior, los requisitos básicos de un programa de ingeniería, y además la necesidad de que el mismo sea evaluado por expertos designados por el Ministerio de Educación para su aprobación.

La Vicerrectoría Académica de la Universidad Don Bosco ha publicado los documentos “Construyendo el futuro de la Universidad. Documento de orientación de la revisión curricular 2008-2012”<sup>39</sup>, “Orientaciones para el diseño curricular bajo el enfoque por competencias”<sup>40</sup> (2014) y “Planificación, didáctica y evaluación curricular bajo el enfoque por competencias”<sup>41</sup> (2014), donde se establecen las orientaciones generales que deben seguir los programas de la Universidad Don Bosco.

Con relación al Plan 2009, se siguió el documento del Ministerio de Educación titulado “Sugerencias de contenidos para presentación de planes de estudio de carreras de educación superior, nuevas y actualizadas”, en éstos se define la información relevante que debe de tener un programa de estudios. Para el Plan 2017, se siguió el documento del Ministerio de Educación titulado “Criterios básicos para el diseño, presentación y evaluación de instrumentos curriculares y otros documentos relacionados con el accionar académico

---

<sup>37</sup> REF: DNES. GDA. DEA.020/2017

<sup>38</sup> <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/663/1/planestrategico2007-2016.pdf>

<sup>39</sup> <http://www.udb.edu.sv/editorial/pdf/es/coleccioninstitucional/serieinstitucional/construyendo-futuro-de-la-universidad.pdf>

<sup>40</sup> <http://www.udb.edu.sv/editorial/pdf/es/coleccioninstitucional/serieinstitucional/orientaciones-diseno-curricular-por-competencias.pdf>

<sup>41</sup> <http://www.udb.edu.sv/editorial/pdf/es/coleccioninstitucional/serieinstitucional/planificacion-didactica-y-evaluacion-curricular-por-competencias.pdf>

de las Instituciones de Educación Superior (IES)”, en el cual están establecidos los lineamientos básicos para la autorización y registro de documentos curriculares y administrativos relacionados con el trabajo académico de las mismas. El Plan 2017 es un plan basado en competencias.

### **2.1.2. Aprobación del Plan de estudio.**

El Programa de Ingeniería en Automatización está fundamentado y sustentado en su Plan de estudios. Actualmente están activos dos planes de estudio, el Plan 2009 y el Plan 2017.

### **Documentos de aprobación del Programa**

Como se mencionó anteriormente en el apartado 2.1.1 el plan 2009 ha sido aprobado según el Acuerdo Número 15-0188 del Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en el Ramo de Educación, el día 28 de enero de 2009, en tanto que el Plan 2017 ha sido aprobado según autorización DNES. GDA. DEA.020/2017, de la Dirección nacional de educación superior del Ministerio de Educación, el día 19 de enero de 2017.

La coexistencia de ambos planes se ha armonizado del siguiente modo: el Plan de estudio 2017 se aplica a los estudiantes nuevos que han ingresado a la Universidad a partir del ciclo 01 2017. En tanto que el Plan 2009 es válido para todos aquellos estudiantes que empezaron sus estudios antes del 2017, ellos dispondrán de 7 años a partir de su ingreso para egresar con su plan actual.

A continuación se presentan los Objetivos y los Métodos formativos del Programa así como el Perfil de egreso del mismo y la Misión, la Visión y los Objetivos de la Universidad Don Bosco para a continuación hacer una valoración sobre la relación existente entre ellos.

### **Objetivos del Programa**

Los objetivos del Programa son<sup>42</sup>:

### **Objetivo general**

Ofrecer a la región profesionales especializados en la regulación, control y automatización de procesos y sistemas, con una preparación académica tal que satisfagan los requisitos de eficiencia en las actividades inherentes a su campo, tanto en aspectos eminentemente tecnológicos, como administrativos.

### **Objetivos específicos**

1. Entregar a la sociedad profesionales con una elevada formación humana y conciencia social.
2. Formar ingenieros en automatización con aptitudes suficientes para desenvolverse con un alto grado de eficiencia en los ámbitos de acción tecnológicos y administrativos con los que su carrera los relacione.
3. Garantizar un sólido cúmulo de conocimientos sobre las distintas ramas y campos de aplicación de la automatización, que permita un buen desempeño de parte de los graduados en los ámbitos científico-académico y laboral.

### **Métodos formativos del Programa según Plan de estudio**

El Programa se desarrolla por medio de los cursos académicos de la currícula, horas sociales, prácticas profesionales y cumplir con alguna de las tres modalidades de graduación establecidas, ya sea con Honor Académico, con CUM sobresaliente o con un trabajo de graduación. En los cursos académicos los estudiantes van adquiriendo conocimientos y destrezas, así como desarrollando actitudes. En los otros medios mencionados el estudiante tiene la oportunidad de trascender en su entorno, ya sea por medio de proyectos de impacto en la sociedad y/o por el contacto con la industria. En el Plan 2017 las prácticas profesionales están integradas en los cursos dado que en el

---

<sup>42</sup> Universidad Don Bosco (2008). *Plan de Estudio de Ingeniería en Automatización*. Universidad Don Bosco. Soyapango. Para el Plan 2017 se han definido estos Objetivos específicos bajo el título de Finalidad de la formación

enfoque por competencias los cursos se encaminan directamente a las actuaciones profesionales.

Para cada curso según su naturaleza se emplean diversas metodologías de enseñanza aprendizaje, estas metodologías están definidas en los programas de cada curso en el Plan de estudio. Algunas de las metodologías definidas en el Plan 2009 son: exposiciones didácticas, discusiones, investigación, proyectos, prácticas de laboratorio, prácticas demostrativas, y visitas técnicas, entre otras. Para ampliar algunas estrategias se realizan trabajos individuales y cooperativos fuera del horario de clases, y experimentación con simulaciones, entre otras.

En el Plan 2017 la formación se basa en las competencias que los estudiantes deberán alcanzar, en el documento “Orientaciones para el diseño curricular bajo el enfoque basado en competencias” está declarado que una competencia se concibe “como un saber actuar de manera pertinente en un contexto determinado, enfrentando problemas propios de la profesión con claros criterios de calidad, movilizándolo para ello sus recursos personales (repertorios de información, de procedimientos y algoritmos, de actitudes, historia personal, experiencias previas, valoraciones, etc.) de contexto y de redes (de profesionales, de colegas, de información, de apoyo y colaboración), con el propósito de resolverlos apropiadamente, siendo capaz de dar cuenta de sus decisiones tanto desde el punto de vista científico-tecnológico como ético-social), y haciéndose responsable de las mismas y sus consecuencias, en el marco de la ciudadanía”.<sup>43</sup> Bajo este enfoque en el Plan de estudio se han definido para aplicarse las siguientes metodologías: Lectura dirigida, Producción escrita, Ensayos, debates, Presentación oral, Estudio de casos, Estudio dirigido, Lecturas Dirigidas, Método de proyectos, Trabajo cooperativo, Resolución de ejercicios y problemas, Demostración–discusión, Desarrollo de aplicaciones, Aplicación de software, Prácticas de laboratorio, Práctica demostrativa e Investigación.

## **Perfil de egreso del Programa, Plan 2009**

---

<sup>43</sup> Tomado de HAWES, G (2010). *Cómo se enuncian las competencias*.

El Perfil de Egreso se encuentra definido en el Plan de Estudio 2009 y en éste se define que el graduado del Programa se caracterizará por las siguientes disposiciones y capacidades:

**e. Competencias personales**

- Para conducirse profesionalmente y con responsabilidad ética.

**f. Competencias cognitivas**

- Aplicando sus conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- Diseñando y dirigiendo experimentos, así como analizando e interpretando datos.
- Reconociendo la necesidad de una vida de continuo aprendizaje.
- Utilizando técnicas y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

**g. Competencias productivas**

- Diseñando e implementando soluciones integradas de automatización de procesos industriales.
- Elaborando Programas de mantenimiento y actualización de las soluciones implementadas.
- Identificando, formulando y resolviendo problemas de ingeniería en su ámbito de desempeño.

**h. Competencias sociales**

- Trabajando en equipos multidisciplinarios.
- Comunicándose de forma efectiva.
- Comprendiendo el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y global.
- Manteniéndose al día en los problemas contemporáneos.

**Perfil de egreso del Programa, Plan 2017**

El Perfil de Egreso del Profesional en el Plan de Estudio 2017 expresa lo siguiente:

El Ingeniero en Automatización graduado de la Universidad Don Bosco es un profesional que planifica, diseña y optimiza sistemas de control y medición de variables industriales; opera y da mantenimiento a sistemas de producción automatizados. Además de gestionar y dirigir proyectos brinda consultoría a empresas y dirige operaciones de negocios relacionados con sistemas de instrumentación y automatización industrial.

Así mismo, se espera que el Ingeniero en Automatización graduado de la Universidad Don Bosco trabaje en equipos multidisciplinarios, comprendiendo y asumiendo la responsabilidad del impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social y global, de modo que se conduzca profesionalmente, con responsabilidad ética y valores humanos.

### **Competencias personales**

- Actúa éticamente ante comportamientos y contextos deshumanizantes, según la visión cristiana de respeto de la Persona Humana.
- Orienta sus acciones con responsabilidad ciudadana en los contextos que le toca vivir, según los criterios del pensamiento social cristiano

### **Competencias cognitivas**

- Conduce investigaciones de problemas complejos por medio de métodos que incluyen los experimentos apropiados, análisis e interpretación de datos y síntesis de información para proveer conclusiones válidas.
- Aplica apropiadamente el conocimiento y la información para convertir, utilizar y administrar de manera óptima recursos humanos, materiales y financieros por medio del análisis efectivo, la interpretación y la toma de decisiones.
- Selecciona, aplica, adapta y amplía apropiadamente tanto técnicas como herramientas modernas de Ingeniería, incluyendo modelos predictivos, para un rango de actividades de ingeniería, simples y complejas, con la comprensión de las limitaciones asociadas.
- Reconoce la necesidad de una vida de continuo aprendizaje.

### **Competencias productivas**

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería en el ámbito de su profesión.
- Incorpora apropiadamente las prácticas administrativas, económicas y de negocios.
- Comprende los aspectos básicos de la generación y gestión de empresas de base tecnológica (emprendimiento).

### **Competencias sociales**

- Trabaja en equipos multidisciplinarios
- Divulga actividades complejas de Ingeniería dentro de la profesión y con la sociedad en general, comprende y prepara informes y documentación de diseños, realiza presentaciones efectivas, da y responde instrucciones claras.
- Se comunica en un segundo idioma.
- Comprende el impacto que la Ingeniería tiene sobre las aspiraciones de la sociedad, en los ámbitos ambiental, económico, social, de salud, de seguridad, legal y cultural, de las incertidumbres en la predicción de tales impactos y los conceptos de desarrollo sostenible y la gestión ambiental.
- Comprende los roles y responsabilidades de un profesional de la Ingeniería en la sociedad, especialmente el rol primario de proteger a la población y el interés público.
- Se mantiene al día en los problemas contemporáneos

### **Competencias Específicas.**

- Diseña, planifica y optimiza sistemas de control industrial.
- Implementa, operación y da mantenimiento a plantas industriales.
- Gestiona y dirige proyectos.
- Brinda consultoría a empresas.
- Dirige operaciones de negocios

### **Misión de la Universidad Don Bosco**

*“Somos una institución de Educación Superior con carisma salesiano dedicada a la formación integral de la persona humana, por medio de la investigación, la ciencia, la cultura, la tecnología, la innovación y el compromiso con la comunidad para la construcción de una sociedad libre, justa y solidaria.”*

## **Visión de la Universidad Don Bosco**

*“Una universidad salesiana, líder a nivel nacional y referente a nivel regional por su modelo educativo; reconocida por la innovación curricular; por el desarrollo profesional y la internacionalización de sus estudiantes, educadores y personal de gestión; por la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación; por sus publicaciones de impacto; por sus programas de grado y postgrado acreditados internacionalmente; por sus programas a distancia únicos e innovadores; por el mejoramiento continuo de la calidad y por la gestión de sus recursos físicos, tecnológicos y financieros para la sostenibilidad de la institución.”*

## **Objetivos de la Universidad Don Bosco<sup>44</sup>**

- Contribuir a formar ciudadanos capaces de servir a la comunidad mediante la ciencia, el ejercicio profesional, la difusión de la cultura y la conciencia de solidaridad.
- Estudiar, promover y desarrollar la transmisión del conocimiento científico y cultural.
- Formar académicamente en carreras con estudios de carácter multidisciplinario en las ciencias, artes y técnicas.
- Promover los principios de la libertad en todas las formas de la actividad humana, cultural, económica y social.
- Impulsar la superación de la persona humana en todas sus dimensiones, consciente de su protagonismo en la búsqueda del bien común.
- Desarrollar todas aquellas actividades conexas o de extensión en relación con sus objetivos.

La Misión y la Visión han sido actualizadas y expresadas en la Planificación estratégica 2017-2026.

En cuanto a los objetivos del Programa son congruentes con el énfasis que la Universidad hace en el estudiante y en la proyección social que éste deberá tener gracias a la formación

---

<sup>44</sup> Estatutos de la Universidad Don Bosco, Diario Oficial tomo No. 337.

recibida y que esta formación deberá ser apropiada a su especialidad para lograr un impacto en la sociedad. Asimismo el Programa y los docentes que trabajan en él acompañan los objetivos institucionales en sus distintas facetas y viceversa, en tanto la institución se fortalece el Programa beneficia a sus estudiantes y al público meta principal que en este caso es la industria.

Los métodos formativos empleados son apropiados para el desarrollo de los nuevos profesionales tanto para la apropiación de conocimientos como para la aplicación de los mismos. Los cambios registrados entre los Planes 2009 y 2017 obedecen precisamente a las nuevas demandas del entorno que requieren un nuevo modo de hacer las cosas, es decir una mejora continua. El enfoque por competencias tiene un amplio sustento teórico que ha sido validado en numerosos casos por esa razón es la propuesta más adecuada en este momento para las demandas que hace el entorno y que como institución la Universidad Don Bosco se ha propuesto en su nueva Planificación estratégica 2017-2026.

### **2.1.3. Estructuración en áreas curriculares**

Los programas de Ingeniería en Automatización 2009 y 2017 están estructurado en las siguientes áreas curriculares o de formación: Formación en ciencias y matemática, formación complementaria, formación en ciencias de la ingeniería y formación en diseño de ingeniería.

Estas áreas curriculares guardan una relación bastante cercana con las áreas curriculares definidas por ACAAI. En las Tablas 2-1a y 2-1b se describe la distribución de unidades académicas del Programa por áreas curriculares, del Plan de Estudio 2009 y del Plan de Estudio 2017, respectivamente. En ambos se puede observar que se tiene una equilibrada distribución de UA.

**Tabla 2-1a. Comparación de áreas curriculares con estándar de ACAAI Plan 2009.**

Áreas Curriculares	Unidades académicas		Diferencia
	ACAAI	Programa	
Total de Unidades Académicas	2700	3,400	Se supera el estándar por 700 UA
Matemáticas	365	540	Se supera el estándar por 175 UA
Ciencias Básicas	365	400	Se supera el estándar por 35 UA
Total de UA de Matemáticas y Ciencias Básicas	810	940	Se supera el estándar por 130 UA
Ciencias de la Ingeniería	500	1180	Se supera el estándar por 680 UA
Diseño de Ingeniería	500	680	Se supera el estándar por 180 UA
Total de UA de Ciencias y Diseño de Ingeniería	1,485	1,860	Se supera el estándar por 375 UA
Formación complementaria	405	600	Se supera el estándar por 195 UA

**Tabla 2-1b. Comparación de áreas curriculares con estándar de ACAAI Plan 2017.**

Áreas Curriculares	Unidades académicas		Diferencia
	ACAAI	Programa	
Total de Unidades Académicas	2700	3,400	Se supera el estándar por 700 UA
Matemáticas	365	540	Se supera el estándar por 175 UA
Ciencias Básicas	365	400	Se supera el estándar por 35 UA

Áreas Curriculares	Unidades académicas		Diferencia
	ACAAI	Programa	
Total de UA de Matemáticas y Ciencias Básicas	810	940	Se supera el estándar por 130 UA
Ciencias de la Ingeniería	500	940	Se supera el estándar por 440 UA
Diseño de Ingeniería	500	1020	Se supera el estándar por 520 UA
Total de UA de Ciencias y Diseño de Ingeniería	1,485	1,960	Se supera el estándar por 475 UA
Formación complementaria	405	500	Se supera el estándar por 95 UA

#### 2.1.4. Ordenamiento de los cursos

Las mallas curriculares de ambos programas, indica la secuencia en el ordenamiento de los cursos y la información relativa a la carga académica en cada ciclo lectivo. Los Planes de Estudio están organizados de modo que el estudiante identifique las materias que debe cursar en períodos de 16 semanas llamados ciclos, en cada ciclo el estudiante tiene una carga académica máxima de 19 unidades valorativas (380 UA). Aquellas asignaturas que guardan relación entre sí están claramente identificadas de modo que el estudiante conozca la secuencia idónea para realizar sus estudios.

Para divulgar la información relacionada con la malla curricular, el ordenamiento y requerimientos de los cursos, y la tabla de materia electivas técnicas, la Universidad entrega anualmente a cada uno de los estudiantes un Catálogo Institucional.

También se le entrega anualmente al estudiante un ejemplar de la Guía del Estudiante donde está el Reglamento de Evaluación, que establece el mecanismo de regulación de carga académica en función de su rendimiento académico, mediante su CUM, donde los

estudiantes de bajo desempeño tienen restringida la carga que pueden cursar en el ciclo y en cambio aquellos estudiantes de alto rendimiento pueden tomar una carga más alta.

Además en el Portal Web, cada estudiante posee una cuenta, donde entre otras cosas, aparece la malla curricular del programa que cursa, donde se le indica por medio de un código de colores, las materias ya aprobadas, las que actualmente cursa y las pendientes.

### **2.1.5 Definición de las asignaturas**

La información básica acerca de cada asignatura del Programa de Ingeniería en Automatización se presenta en el Plan de Estudio de la carrera. Dicha información incluye: descripción, objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, evaluación y bibliografía, según lo señala el Ministerio de Educación. Para los recursos a utilizar en la asignatura se cuenta con documentos adicionales se le proporcionan al estudiante durante el desarrollo de la asignatura, el más común de estos documentos es la guía de práctica de laboratorio.

Los cursos del área de Matemáticas abordan como temas principales los siguientes: números complejos, matrices y determinantes, ecuaciones lineales, geometría analítica, estructuras algebraicas, vectores y espacios vectoriales, cálculo diferencial e integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales, series y teoría de la probabilidad.

Los cursos del área de Ciencias Básicas se pueden dividir en las sub-áreas de Química y Física. En la sub-área de Química los estudiantes reciben formación en estados y propiedades de la materia, teoría atómica, enlace químico, soluciones, estados de agregación molecular, reacción química, oxidorreducción y aplicaciones. En la sub-área de Física se abordan los temas de fundamentos de la mecánica de la partícula y del cuerpo rígido y sus aplicaciones prácticas, oscilaciones y ondas mecánicas, estática y dinámica de los fluidos, primera y segunda ley y los fundamentos de electricidad y magnetismo, y conceptos básicos sobre la relatividad espacial, propiedades corpusculares de las ondas, el átomo, mecánica cuántica y el núcleo atómico.

En el área de Ciencias de la Ingeniería se cubren temas sobre causas y origen de los campos electromagnéticos, fenómenos relacionados con la radiación electromagnética, utilización como herramientas las ecuaciones de Maxwell, además de técnicas básicas y

avanzadas para el análisis de circuitos lineales, tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia, transformadas de Laplace y Fourier, acoplamiento magnético, técnicas matemáticas para analizar señales y sistemas discretos en el dominio del tiempo y de la frecuencia, también análisis de sistemas digitales combinacionales y secuenciales, diseño lógico, estudio de los principales dispositivos electrónicos discretos, de los amplificadores operacionales y de otros circuitos integrados analógicos, estudio de estructuras de programación básicas, sobre las leyes de la mecánica aplicada a los fluidos, las transformaciones de la energía incluyendo sus aplicaciones y análisis energético a sistemas cerrados y abiertos, los principios científicos, modelos electromagnéticos y forma de operación de las máquinas eléctricas sincrónicas y de corriente directa, su aplicación como generadores de potencia y motores eléctricos, temas acerca de la estructura básica de los sistemas basados en microprocesadores, creación y ejecución de programas escritos en lenguaje ensamblador, características y aplicaciones de los principales dispositivos electrónicos de control de potencia y el análisis y diseño de sistemas de control automático, incluyendo teoría de control clásico en el dominio del tiempo y la frecuencia.

En el área de Diseño de Ingeniería se trata de proveer al estudiante los conocimientos propios de la profesión, por ello se cubren temas acerca de los elementos que constituyen los procesos de producción en fábricas, las técnicas de medición de las principales variables que deben regularse en procesos industriales, el estudio de los autómatas programables industriales (PLC) y las principales aplicaciones de estos en la automatización de procesos en la industria, además de las características, estructura y técnicas de programación de microcontroladores, el estudio de las principales tecnologías y estándares de comunicación de datos en entornos industriales utilizados para interconectar los diversos elementos que participan en los procesos de producción y automatización en una planta industrial, y también las técnicas de control digital desde la perspectiva de la matemática de los sistemas discretos. También existe todo un conjunto de materias, que son electivas, que se ocupan de las áreas de Integración Industrial y del área de Control Avanzado.

### 2.1.6 Cursos electivos y/o actividades complementarias

En el programa de Ingeniería en Automatización las asignaturas electivas tienen como finalidad ofrecer a los estudiantes dos alternativas de especialización en el plan 2009 y tres alternativas para el plan 2017. En la tabla 2-4a se detallan estas asignaturas electivas para el Plan 2009 y en la tabla 2-4b las correspondientes al Plan 2017.

**Tabla 2-4a. Asignaturas electivas. Plan 2009.**

Asignaturas electivas	Ciclo
Supervisión de Instrumentación y Control	I
Sistemas de Control Electromecánico	I
Control de Procesos Industriales	II
Inteligencia Artificial	I
Visión Artificial Industrial	I
Control Inteligente.	II

**Tabla 2-4b. Asignaturas electivas. Plan 2017.**

Asignaturas electivas	Ciclo
Diseño de sistemas de visión por computador	I
Modelado y Diseño de robots	II
Aplicación de Métodos y Procesos Industriales	I
Medición y Pruebas de Calidad	II
Seminario de Gestión del Conocimiento para Ingeniería en Automatización	I
Seminario de Aplicación del Conocimiento para Ingeniería en Automatización	II

Dentro del contexto de especialización de los cursos electivos, se han realizado una serie de actividades complementarias que ayudan a fortalecer el conocimiento técnico y científico de los estudiantes.

## Diagnóstico del Componente 2.1

### Legalidad del programa

#### Fortalezas

- a. El Programa y su Plan de Estudios cumplen con las disposiciones de la legislación de El Salvador.
- b. El Plan de Estudios está estructurado en áreas curriculares, los cursos están definidos y ordenados y se tiene una definición precisa de la carga académica a cursar por ciclo.
- c. Se ha implementado un Plan de Estudio por competencias para la carrera.
- d. Las áreas curriculares del Plan de Estudios están en concordancia con las que define ACAAI, se cumplen y exceden sus indicadores.
- e. Existen diversos medios de divulgación a los estudiantes del contenido curricular de los diferentes cursos que componen el Plan de Estudios.
- f. Existe un formato institucional que permite consolidar y definir los contenidos de cada asignatura del programa de manera lógica y ordenada.
- g. Todas las asignaturas del Programa están relacionados con los atributos del Perfil de Egreso.
- h. El Plan de Estudios posee cursos electivos y se realizan actividades complementarias que permiten atender y complementar los intereses formativos del Programa.

#### Debilidades

Ninguna

## 2.2 Revisión curricular

### 2.2.1 Periodicidad y actualización

Según la Ley de Educación Superior en su artículo 37, numeral b, los Programas deben ser revisados con una periodicidad igual a la duración de los mismos, en el caso de las ingenierías esto es cada cinco años<sup>45</sup>. Más allá de esto en la Universidad se lleva a cabo una revisión sistemática de los contenidos de los cursos ciclo a ciclo. Esta revisión de los cursos se define en función de los lineamientos institucionales para elaborar la Planificación de cada asignatura, la cual la desarrollan cada uno de los docentes titulares. En este

---

<sup>45</sup> Debido a la completa renovación del Plan de Estudio implementando la modalidad de competencias, se solicitó prorrogar la validez del Plan de Estudio vigente en ese momento hasta diciembre del 2016.

proceso de formulación, no solo se toman los contenidos mínimos definidos en el plan de cada asignatura, sino que se enriquecen en función de la misma investigación docente.

Desde la revisión curricular de 2006-2008 la Universidad Don Bosco ha sentado las bases para adecuar su oferta académica a los desafíos de la sociedad de nuestros días, esto ha sido plasmado en el documento llamado “Construyendo el futuro de la universidad”, aquí aparecen orientaciones clave que sirvieron para la elaboración del Plan de Estudio 2009 y para el Plan de Estudio 2017, ambos actualmente vigentes.

La realización del Plan de Estudio 2017 se realizó esta vez bajo la modalidad de formación basada en competencias. La Universidad Don Bosco cuenta con una colección de documentos que orientan el diseño curricular (Proyecto de innovación curricular). Esta colección de documentos contiene los fundamentos institucionales: ideario, modelo educativo, entre otros, así como directamente traza una guía para el diseño del Plan de estudios.

Dada la magnitud del proyecto, el mismo inició propiamente con una amplia capacitación de diseño curricular en 2011, en este taller expertos internacionales dirigieron un ejercicio de diseño curricular. Al final del taller se obtuvo una primera aproximación de Plan de Estudio. Luego en 2013 la Facultad de ingeniería convocó a retomar el proceso y se hizo una nueva revisión en orden siguiendo la metodología descrita en documento “Orientaciones para el diseño curricular bajo el enfoque basado en competencias”, según éste el proceso cubre las siguientes etapas:

- a. El levantamiento de demandas y necesidades de formación
- b. Definición del perfil de egreso
  - Formulación de la declaración general del perfil de egreso
  - Especificación de los ámbitos de realización propios de la profesión
  - Declaración de las competencias asociadas a cada uno de los ámbitos
  - Declaración de los indicadores de logros de cada competencia
- c. Construcción de la malla curricular
  - Organización curricular

- Estructuración curricular

El proceso de revisión curricular más reciente abarcó no solo una actualización de las asignaturas sino un cambio de enfoque de todo el Programa, de allí surgieron asignaturas algunas totalmente nuevas y otras que integraban los aspectos principales de asignaturas de los Planes anteriores pero con el enfoque por competencias. Los recursos (no se habla ya solo de contenidos) a movilizar en cada asignatura se fueron definiendo conforme la función que cada asignatura tendría en la malla curricular con la finalidad de conseguir una competencia determinada. El punto decisivo había sido antes la definición de dichas competencias que tomó en consideración los insumos de los instrumentos de análisis de demandas del entorno (ver categoría 1 de este documento).

Posteriormente se elaboró el documento y se sometió a revisión por parte de las autoridades de la Universidad. Después de haber obtenido el aval respectivo se procedió a mandarlo al Ministerio de Educación para su revisión y aprobación.

### **2.2.2 Participación en la revisión curricular**

En el proceso de revisión curricular, participa personal administrativo, estudiantes, graduados, docentes, sector empleador y asociaciones de profesionales, con el fin de obtener la mayor cantidad de insumos y así formular de manera más participativa los contenidos curriculares en función de las nuevas necesidades y demandas del entorno que posibiliten el egreso de profesionales más competitivos.

En la revisión curricular 2006 – 2008 hubieron dos niveles de coordinación: la Comisión de Revisión Curricular coordinó a nivel institucional los procesos de todos los programas que efectuaron la revisión en ese momento, por otra parte una Sub-comisión de Revisión Curricular formada por personal docente de la Escuela de Electrónica, la cual coordinó la ejecución de la revisión y nueva elaboración del Plan de Estudios. El proceso de revisión curricular para el Plan de Estudio 2017 es una continuación del anterior con cambios para adaptarlo a la realidad y la planeación estratégica establecida por la Universidad pero conservando el esquema de coordinación del proceso precedente.

A otro nivel de participación están otros profesionales que colaboran de una u otra manera con la Escuela a quienes se les consultó por distintos medios, en esta ocasión ya no por necesidades de formación en áreas específicas sino en términos de competencias y por elementos sobre lo que se espera del egresado.

**Diagnóstico del Componente 2.2**  
**Participación en la revisión curricular**

**Fortalezas**

- a. El proceso de revisión curricular contempla la participación de todos los actores principales relacionados con el Programa.
- b. La Universidad permite que haya una revisión permanente de los contenidos de los cursos del Programa con fines de mejora continua cumpliendo con los criterios y expectativas del Plan de Estudio establecido.
- c. Existen lineamientos y normativas para la realización de la revisión e innovación curricular.

**Debilidades**

Ninguna

### **Categoría 3. Proceso enseñanza aprendizaje**

#### **3.1. Metodología de enseñanza aprendizaje**

##### **3.1.1. Cumplimiento de contenidos**

Para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje idóneo, y de acuerdo a lo que se ha planificado, se realiza un adecuado seguimiento del proceso para garantizar que existe coherencia entre lo declarado en el Plan de Estudios, la Planificación docente y el día a día que se trabaja con los estudiantes.

En esta línea la revisión del cumplimiento de contenidos se realiza desde la Escuela de Electrónica que se encarga de monitorear y dar seguimiento a las clases impartidas verificando que avancen de acuerdo a lo planificado por los docentes y validando las mejoras propuestas por ellos cuando las hubiere.

Los instrumentos con que cuenta el Director de Escuela para realizar esta verificación son los siguientes:

#### **a. Portafolio Electrónico**

Existen dos tipos de portafolios electrónicos en la Universidad, uno es por Objetivos y el más reciente que es por competencias, éste último implementado en la institución a partir del 2014. El Portafolio es una valiosa herramienta en la que los docentes que imparten los cursos, y que para el caso del Portafolios por objetivos, llevan un registro de los objetivos de las materias, metodologías, acciones planificadas y los resultados de las mismas; para el caso de Portafolios por competencias allí se registran las competencias, indicadores de logros, unidades de aprendizaje, contenidos, estrategias educativas y también los resultados académicos. El Portafolio es consultado por todas las instancias pertinentes, lo que les permite dar un seguimiento a los diferentes cursos que están bajo su responsabilidad. Se debe mencionar que los datos del Portafolio, al ser un instrumento electrónico, pueden ser revisados en cualquier momento, y la actualización de sus datos es inmediata tan pronto como se registran en esta herramienta.

Se accede al portafolio electrónico desde el sitio web oficial de la Universidad en la dirección: <http://www.udb.edu.sv/udb/> en vínculo de *Servicios Académicos*. En el caso del Portafolios por competencias al introducirse en el enlace anterior se busca el enlace que dice "Portafolios por competencias". El detalle de la estructura de cada Portafolios se describe a continuación:

#### **i. Portafolio por objetivos:**

##### **Información General.**

En este componente del portafolio se documenta lo siguiente:

- **Nombre del titular de cátedra.** En este apartado se presenta el nombre del docente titular de la materia, si hay más de un docente impartíendola entonces sus nombres son detallados en la información específica de los grupos de clase, así como las hojas de vida de cada uno.

- **Archivo de Planificación de Asignatura.** Sirve para registrar el documento de la planificación docente.
- **Enfoque metodológico.** En el enfoque metodológico de la asignatura se describen los objetivos, las metas y las metodologías para alcanzar dichos objetivos y metas. En la Universidad se utilizan los siguientes enfoques metodológicos: la escuela activa (modelo didáctico alumno activo), la enseñanza abierta y colaborativa (modelo didáctico colaborativo), la clase magistral expositiva (modelo didáctico expositivo) y la clase magistral y el libro de texto (modelo didáctico instructivo). En este apartado se establecen las estrategias que contribuyen al logro de los objetivos y metas propuestas.
- **Plan de clases.** En los Planes de Clases se define la agenda a desarrollar en cada sesión de clase y el Guión de Clase. El Guión de Clase deberá registrar la siguiente información mínima: nombre de la Universidad, Facultad y Escuela; nombre de la asignatura y su código correspondiente; tiempo de duración de la sesión de clases; número del grupo de clase; fecha de ejecución del Guión de Clase y nombre del Docente.
- **Planificación de evaluaciones.** Se describen las actividades evaluativas y su correspondiente porcentaje de ponderación por período.
- **Materiales didácticos.** Los materiales didácticos son almacenados en el Portafolio Electrónico a fin de dejar evidencia de los contenidos impartidos y su nivel de actualización; por otra parte, constituyen el acervo de conocimiento de los docentes, el cual puede ser utilizado por otros colegas y estudiantes.

### **Información específica de los grupos.**

En este apartado se lleva el control de la siguiente información:

- **Docente.** Nombre del docente encargado del grupo teórico o de laboratorio.
- **Grupo.** Número de grupo de teoría o de laboratorio.
- **Inscritos.** Cantidad de alumnos inscritos en el grupo. También se puede observar un listado de los alumnos inscritos del grupo al dar clic en este enlace.
- **Hoja de vida.** Utilizada para subir al sistema la hoja de vida del docente encargado

de cada grupo teórico o de laboratorio, donde se puede ver un listado de sus experiencias, sus estudios y conocimientos.

- **Trabajos de Estudiantes:** Se adjuntan muestras de los trabajos relevantes realizados por los estudiantes durante el ciclo.
- **Control de Notas:** Se registran las notas obtenidas en las diferentes actividades de evaluación. Desde este sistema, las notas son transferidas al sistema de registro del Departamento de Administración Académica.
- **Control de Asistencia:** Se registra la asistencia de los estudiantes, en función de las actividades definidas en la planificación docente.
- **Análisis Reflexivo por Grupo:** Se toma en cuenta los objetivos, metas, metodologías de enseñanza y estrategias de aprendizaje que se planificaron para el período y las estadísticas de aprobados, reprobados y retirados del grupo evaluado en particular, para poder redactar las fortalezas, aspectos a mejorar y estrategias para mejorar su práctica docente. Este análisis se realiza después de cada evaluación y al final del ciclo respectivo.

## ii. Portafolio por competencias

En la pantalla principal aparecen las siguientes opciones de menú:

- **Portal:** Permite abrir el portal Web de la Universidad.
- **Asignaturas:** Permite ver, crear, modificar y eliminar planificaciones de materias, además de poder ingresar y modificar notas.
- **Informes:** Para visualizar el estado de envío de planificaciones o de notas.
- **Catálogo:** Para poder ver, agregar, modificar y eliminar estrategias y tipos de evaluaciones.
- **Cambio de nota:** Para gestionar el proceso de las solicitudes de cambio de notas.
- Dependiendo de la sección del sistema en la que se encuentre el usuario entonces también pueden mostrarse las siguientes opciones de menú:
  - **Modo Vista:** Permite obtener una vista previa de la planificación docente, descargarla en Word, Excel e imprimirla.
  - **Enviar:** En el caso del director le permite almacenar la planificación y crear acceso a

la sección de desarrollo donde se puede editar. Para el titular o coordinador le permite enviar un correo al director de la materia para que éste acepte o no la planificación.

- **Regresar:** Regresa a la sección anterior del sistema.
- **Generar Nueva Solicitud:** Crear una solicitud de cambio de nota.
- **Exportar:** Para exportar la información a otro formato por ejemplo el formato de Excel.
- **Editar:** Para editar información para ser guardada y/o enviada.
- **Heredar Planificación:** Copia la última planificación registrada en el sistema de una determinada materia.
- **Guardar:** Guarda la información nueva o editada.
- En las secciones específicas de cada grupo aparece aparte del nombre de la asignatura:
- **Planificador:** El encargado de realizar la planificación.
- **Docente:** Encargado del grupo.
- **Identificación de los grupos:** Correlativo de los grupos asociados al docente.
- **Inscritos:** Cantidad de alumnos inscritos, también puede mostrar el listado de los alumnos.
- **Trabajos:** registro de trabajos de alumnos.
- **Evaluaciones:** para ver o modificar las notas de los alumnos en sus diversas actividades evaluadas.
- **Sesiones:** registro de las sesiones realizadas de la asignatura.
- **Retro-Alimentación:** para poder realizar retroalimentaciones relacionadas con la asignatura.

## **b. Evaluación de Planificaciones de los cursos**

La Planificación Docente es un documento fundamental para el curso. En ella debe plantear el docente cómo desarrollará la materia. Para hacerlo se cuenta con insumos fundamentales como el Plan de Estudios de las diferentes carreras, así como las orientaciones que le proporciona el Director de la Escuela respectiva a la que está adscrito el curso. Hay que hacer notar que existe un formato institucional para la preparación de

este documento tanto para el caso de la planificación por objetivos como por competencias. Una vez creado por el docente se envía para ser revisado por el Director de la Escuela y así recibir retroalimentación, para obtener el visto bueno para ser incluida en el Portafolio electrónico.

El formato institucional para la planificación del curso incluye la siguiente información:

- Información general (nombre de la Universidad, la Facultad y la Escuela; nombre de la asignatura, grupos de clases, año y ciclo; horario de clases, tanto teóricas como prácticas si las hubiere para el caso de programas por objetivos; contacto del docente y horario de consultas).
- Para el caso de la planificación por objetivos se incluye:
  - Descripción de la asignatura: en donde se describe brevemente los fines y competencias a modelar durante el desarrollo del curso.
  - Descripción de contenidos: se realiza la descripción de contenidos, en la que va acompañada de fecha en que se van a ejecutar cada tema, objetivos a alcanzar, contenidos a desarrollar, actividades programadas, asignaciones y fuentes de consulta.
  - Bibliografía, indicando la bibliografía de base que se utilizará.
  - Lista de instrumentos a utilizar en las evaluaciones, con su porcentaje de ponderación por período.
- Para el caso de la planificación por competencias se incluye:
  - Competencia: se registra la capacidad a desarrollar o el área de conocimiento que se busca cubrir.
  - Indicadores de logros: registro de las evidencias que indican se ha alcanzado la competencia.
  - Unidades de aprendizaje: secuencia de experiencias de aprendizaje. Aquí se incluye la bibliografía.
  - Contenidos: son un recurso que los estudiantes movilizarán para el desarrollo de las competencias. Se asocian las estrategias a utilizar.

- Evaluaciones: se indica la actividad evaluada, la evidencia, criterios, porcentaje, condiciones, etc.

Debido a los constantes avances que se desarrollan en el campo tecnológico y a los procesos de investigación en que se encuentran los docentes, el contenido de las asignaturas se puede enriquecer a sugerencia de los docentes para que se adapte mejor a la realidad laboral actual, siempre con la revisión y visto bueno del Director de Escuela.

### **c. Seguimiento de Portafolios**

El director de la escuela revisa los portafolios de las asignaturas para verificar su cumplimiento y hacer observaciones cuando sea necesario.

### **d. Observaciones de clases**

Esto permite constatar la manera en que los docentes se desenvuelven “in situ” ante los estudiantes.

Se observan y evalúa elementos como, objetivos, dominio del tema, utilización de los medios de enseñanza–aprendizaje, tratamiento metodológico (clase expositiva, trabajo en equipo y otros), motivación, administración de recursos, entre otros.

Hay que mencionar que estas actividades se planifican y ejecutan como parte del proceso institucional de Evaluación docente.

Luego de realizarse la observación y su posterior análisis por el Director de Escuela se conversa con los docentes para compartir los resultados y proporcionar valiosa retroalimentación para mejorar el proceso. Su efectividad puede verificarse a través del mismo Portafolio de la asignatura al poder comparar el desempeño académico antes y después de realizada la retroalimentación.

### **3.1.2. Efectividad de la metodología enseñanza aprendizaje.**

La Universidad Don Bosco en su opción por la mejora continua ha visualizado la transición de modelos de enseñanza tradicionales hacia modelos nuevos, que puedan dar respuesta a los desafíos de los tiempos actuales.

Las metodologías se explican a continuación:<sup>46</sup>

- a. **Clase magistral y el libro de texto.** En esta metodología el docente brinda una clase magistral para compartir los conceptos y aspectos relevantes de la materia, utilizando como apoyo libros de texto para completar las exposiciones magistrales.
- b. **Clase magistral expositiva:** Es una metodología centrada en el profesor, es aquella en la cual, el docente haciendo uso de exposiciones, desarrolla de manera sistemática, estructurada, y didáctica, cada uno de los contenidos que se deben abordar en la sesión de clases, indicando los principales conceptos, para proporcionar las herramientas necesarias para que los estudiantes contesten y resuelvan correctamente preguntas y problemas relacionados con el tema.
- c. **La escuela activa.** Se fundamenta en un modelo didáctico en que el estudiante es parte activa del proceso de enseñanza aprendizaje, fomentando actividades como discusiones, investigaciones, entre otros, que le permitan ampliar y reestructurar sus conocimientos para poder hacer frente a las problemáticas que se le presentan.
- d. **La enseñanza abierta y colaborativa.** Se enfoca en convertir la clase en un intercambio de ideas, experiencias y opiniones por parte de los estudiantes y el docente, enriqueciendo de esa manera el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto lo logra por medio de adecuaciones metodológicas: de los objetivos y contenidos, de las secuencias instructivas y el ritmo de trabajo, de la metodología y los recursos, y por adecuaciones organizativas: organización de los espacios, distribución del alumnado, agrupamientos, y distribución de las tareas.

Siendo la tendencia a abandonar el uso generalizado de la clase magistral expositiva y utilizar otras metodologías que involucran más al estudiante.

Con respecto a la comprobación de la efectividad de las metodologías empleadas éstas se pueden constatar principalmente en la calidad de trabajos de los estudiantes y en el desempeño tanto individual como grupal de los estudiantes. En primer lugar el docente

---

<sup>46</sup> Estos documentos se pueden consultar en el sitio web oficial de la Universidad Don Bosco :  
<http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/DocumentosPortal/Porta/Documentos/Doc14.pdf>

tiene a su alcance velar por alcanzar las metas trazadas en cada curso, en esta tarea el Portafolio permite registrar los análisis reflexivos que el profesor de forma individual hace, así mismo cuando un curso es impartido por varias personas hay un análisis reflexivo global del curso. Una ventaja del Portafolio de la asignatura es que puede presentar el porcentaje de alumnos aprobado y reprobados en forma gráfica y como porcentaje, notas máximas, mínimas, retirados, etc., con lo que es más fácil poder realizar diversos análisis y observaciones gracias a esta información.

El Director de Escuela a través del Portafolio también tiene acceso a toda la información de cada uno de los cursos del Programa. Cuando los indicadores señalan situaciones de bajo rendimiento en un grupo de clase se revisan las metodologías empleadas y se dialoga al respecto con los docentes. También puede realizarse un diálogo en caso de observarse algún detalle retroalimentado por los alumnos que puede requerir alguna aclaración o explicación.

El Departamento de Calidad Académica se encarga de administrar la herramienta del Portafolio de asignatura y por ello da seguimiento a la información suministrada por los docentes respectivos. A partir del seguimiento que realiza el Departamento de Calidad Académica y la comparación con los respectivos indicadores estadísticos, se generan una serie de informes, entre los que se pueden mencionar “Estudio del Portafolio de Asignatura. Ciclo II 2016<sup>47</sup>”.

Hay que agregar que en el caso de la materia de Sistemas Digitales en el año 2015 se realizó una investigación de parte del Instituto de Investigación y Formación Pedagógica denominado “**Metodología de investigación para mejorar el aprendizaje en las ingenierías: caso sistemas digitales UDB**”.

La materia fue elegida ya que durante ese ciclo fue impartida por tres docentes diferentes, la metodología de investigación utilizada fue “Etnografía educativa”, según Margaret Lecompte y las técnicas fueron la Observación de clases, Video (Auto-observación docente), Encuesta de estilos de aprendizajes Alumno-docente, y Transcripciones de

---

<sup>47</sup> Ver más detalles en los estudios de Portafolio elaborados por Departamento de Calidad Académica, que se puede encontrar en <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/estadisticas>

clases. El propósito de ésta era gestar procesos autorreflexivos docentes y generar cambios para un aprendizaje que fuera memorable para los estudiantes. Durante el proceso se hicieron propuestas de acciones educativas a iniciativa de los profesores en base a las observaciones y discusión de resultados, producto de esto se propuso como metodología de enseñanza aprendizaje el Aula Invertida, la cual se ha implementado durante el año 2016.<sup>48</sup>

### **Diagnóstico del Componente 3.1**

#### **Metodología de enseñanza aprendizaje**

##### **Fortalezas**

- a. La Universidad tiene claramente definidas las metodologías de enseñanza aprendizaje.
- b. Los diversos mecanismos de control existentes permiten dar seguimiento al cumplimiento de contenidos de las asignaturas gestionados desde la Escuela.
- c. La gestión del seguimiento de procesos es desarrollado y apoyado por diferentes unidades.
- d. Existen herramientas informáticas para apoyar el seguimiento del proceso, tanto por el Decano, el Director de Escuela y el Departamento de Calidad Académica.
- e. Existe un proceso de evaluación docente, cuyos resultados permiten evaluar la efectividad de las metodologías de aprendizaje en los estudiantes.
- f. Los estudiantes pueden realizar observaciones y calificar el desempeño docente a través del Portafolio de la asignatura.

##### **Debilidades**

Ninguna

---

<sup>48</sup> <https://udb.academia.edu/AnaMariaSoriano>

## 3.2 Estrategias Educativas

### 3.2.1. Modalidades y estrategias educativas

Respecto a las Modalidades educativas están definidas las siguientes:<sup>49</sup>

- Clase magistral expositiva (modelo didáctico expositivo).
- Clase magistral y el libro de texto (modelo didáctico instructivo).
- Escuela activa (modelo didáctico alumno activo).
- Enseñanza abierta y colaborativa (modelo didáctico colaborativo).

Respecto a las asignaturas individuales, cada docente selecciona cuál de los modelos anteriores se aplica mejor al curso que imparte, dependiendo de la naturaleza del mismo, así como de la visión general que orienta a toda la Universidad Don Bosco. Sobre la base de lo anterior el docente formula una propuesta en la planificación de la asignatura que entrega al responsable de la unidad y éste la avala o la devuelve con observaciones.

En el mismo contexto anterior hay que mencionar también las *Estrategias Educativas*, que están vinculadas con la labor docente, algunas de estas estrategias son las siguientes:

- a. Exposición, exposición didáctica, exposición del docente.
- b. Trabajo grupal, trabajo en equipo o en entornos colaborativos
- c. Discusión.
- d. Práctica de verificación, laboratorio práctico.
- e. Clase práctica.
- f. Investigación.
- g. Diseño.
- h. Visita técnica.

Como se mencionó anteriormente hay diferentes instancias pertinentes que dan seguimiento y verifican que el proceso se desarrolle según lo acordado entre el Director de Escuela y los docentes.

---

<sup>49</sup> Han sido descritas en 2.1.2

### 3.2.2. Actividades de trabajo grupal.

En la sección anterior se tocó el punto de las metodologías y estrategias educativas, un elemento muy importante en este punto es la adopción institucional de elementos tomados de los enfoques constructivistas y entre ellos *el trabajo cooperativo*.

Esta elección institucional no debe verse como un elemento aislado sino más bien como un reflejo del Ideario Institucional:

“Propiciar un modelo de aprendizaje cooperativo, que tenga como punto de partida la vida y la historia de las personas y las comunidades”<sup>50</sup>.

También expresa la adhesión de la Universidad al grupo de *Instituciones Salesianas de Educación Superior (IUS)*

“...garantizar un estilo intelectual riguroso y crítico, se inspira en una metodología interdisciplinaria, tanto para la investigación como para la docencia, en el trabajo cooperativo y en la corresponsabilidad en lo académico”<sup>51</sup>.

En este sentido en cada curso del Programa se desarrollan diferentes actividades tales como tareas, prácticas de laboratorio y proyectos. En la carrera de Ingeniería en Automatización, en el plan 2009, y en el plan 2017, 31 y 30 materias respectivamente, tienen definidas prácticas de laboratorio, éstas se inician en los primeros años con los cursos del área de Ciencias básicas, y a medida que se avanza en la carrera se vuelven más específicos hasta llegar a los últimos dos años donde se orientan a las labores profesionales que el futuro ingeniero ejecutará.

Aparte del Plan de estudios, la información de cuales asignaturas tienen definidas práctica de laboratorio se encuentra en el Catálogo Institucional que cada año se les entrega a los estudiantes y también en la Página Web oficial.

Para desarrollar las actividades prácticas la Universidad cuenta con diferentes recursos tecnológicos en talleres y laboratorios<sup>52</sup> y se especifican en la respectiva Planificación

---

<sup>50</sup> Ideario de la Universidad Don Bosco

<sup>51</sup> Documento de Identidad de las IUS

<sup>52</sup> La infraestructura de los laboratorios se describe en las categorías 10 y 11.

Docente y Guía de Laboratorio.

### **3.2.3. Uso de tecnología de la información.**

La Universidad cuenta con el Departamento de Educación a Distancia<sup>53</sup> y utiliza como base de recursos tecnológicos la infraestructura que le proporciona la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología.

Para hacer un uso efectivo de las Tecnologías de la Información se han trabajado los siguientes puntos:

- Para la formación del elemento humano se han desarrollado diferentes acciones concretas, la más reciente se denominó “Creando el aula digital”, otros ejemplos han sido “Diplomado en Educación a Distancia”, “Diplomado de Aprendizaje Cooperativo y Tecnologías de la Educación” y la “Maestría en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación”, entre otros.
- Las herramientas informáticas que permiten a la Institución crear y gestionar las actividades a desarrollar son la plataforma “Moodle” y “Chamilo”, éste último fue introducido en el 2015.
- La infraestructura de hardware que le permite a los estudiantes tener acceso a los recursos, de una manera amplia tanto en el campus (acceso a red inalámbrica), como externo a través de los servidores de la Universidad, se gestiona desde la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología.

Es necesario mencionar que en el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería en Automatización, se declara que la modalidad educativa utilizada es la presencial, pero esto no implica privarse de utilizar estos recursos, así que, por lineamientos institucionales, se desarrollan apoyos semipresenciales a diferentes cursos del Programa (como Sistemas de

---

<sup>53</sup> Se puede encontrar más información sobre este departamento en:  
<http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/direccion>

Calidad, Desarrollo Sostenible y Formulación de proyectos entre otros) y también se tiene la materia de Expresión Oral y Escrita que es totalmente en línea.

Otro elemento que está vinculado con este tema es el Portal del Estudiante, esta es una herramienta a la que tienen acceso los estudiantes desde la Web oficial de la Universidad, en éste los estudiantes pueden consultar sus calificaciones, realizar el proceso de inscripción de materias en línea y otras aplicaciones útiles para sus actividades académicas.

Otro elemento interesante es la herramienta informática para gestionar los recursos que posee la Biblioteca de la Universidad, ésta permite consultar el catálogo en línea, así como hacer reservas y revalidar préstamos de materiales.<sup>54</sup>

Así mismo los estudiantes tienen acceso a los recursos bibliográficos en línea. Además desde hace años en algunas asignaturas los docentes hacen uso de software de simulación para explicar mejor ciertos procesos.

También dentro de la gestión que hace la Biblioteca de la Universidad Don Bosco, además de todos sus recursos físicos, ha dispuesto de acceso a bibliotecas virtuales para uso de toda la comunidad educativa.<sup>55</sup>

Se cuenta además con el Repositorio Institucional de la Universidad Don Bosco, cuyo objetivo es dar visibilidad a la investigación llevada a cabo por los profesores, investigadores y estudiantes de la universidad. El acceso a los documentos publicados en el repositorio es libre y gratuito.<sup>56</sup>

#### **3.2.4. Innovación educativa.**

La Universidad trabaja continuamente en la innovación educativa, uno de esos frentes es el desarrollo de diferentes opciones para que los miembros de la comunidad académica divulguen los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico en el que se trabaja, ejemplos de estos esfuerzos son las publicaciones:

---

<sup>54</sup> <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/biblioteca>

<sup>55</sup> [http://www.udb.edu.sv/biblioteca/inicio\\_recursos\\_electronicos.php](http://www.udb.edu.sv/biblioteca/inicio_recursos_electronicos.php)

<sup>56</sup> <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/?locale=es>

- Científica
- Teoría y praxis
- Diálogos

Además a lo expresado anteriormente, la Editorial de la Universidad Don Bosco, publica una serie de libros en los cuales los docentes pueden mostrar los resultados de sus trabajos, ya sean de índole docente o de investigación, entre los que se pueden mencionar: la Colección Textos Universitarios, la Colección de Cuadernos de Cátedra, los Manuales de Laboratorio, la Colección Institucional, los Textos Escolares y la Colección Literaria.

Todos los recursos mencionados ayudan a proporcionar un valor agregado al desarrollo del Perfil de Egreso, ya que permiten el uso de mejores recursos didácticos apoyando las estrategias y modalidades educativas del Programa.

Como otro proyecto de innovación educativa a nivel Institucional la Universidad ha trabajado y está implementando el Diseño Curricular con un Enfoque basado en Competencias, como una opción que busca generar procesos formativos de mayor calidad, sin perder de vista el equilibrio necesario y las demandas de la sociedad, de la profesión, del desarrollo de la disciplina y del trabajo académico. Este proyecto de innovación nace como una necesidad lógica por lo cambios vividos a nivel mundial, debido a los avances en las tecnologías de la información y al hecho de ser más patente el hecho de que el país es parte de una comunidad global que no puede ignorar, en el que se busca potenciar y desarrollar las capacidades de los estudiantes aprendiendo a hacer haciendo las cosas. Este nuevo paradigma de educación implica cambios en la forma como se imparten los conocimientos, en busca de que sean mejor asimilados y que los estudiantes construyan su aprendizaje en base a experiencias, bajo un ambiente que promueva dicho aprendizaje.

La consolidación del modelo de formación por competencias forma parte de la Planificación Estratégica UDB 2017-2026 (objetivo 3.2.5<sup>57</sup>), con lo que se recalca el compromiso de la Universidad por este modelo educativo

---

<sup>57</sup> <http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/1262/1/Planificaci%C3%B3n%20Estrat%C3%A9gica%20UDB%202017-2026.pdf>

Además, el uso de la técnica del Coaching dentro del programa institucional Persevera, es otro ejemplo de estrategia pedagógica innovadora que busca mejorar el rendimiento de los estudiantes, sobre todo los de bajo desempeño.

### **Diagnóstico del Componente 3.2**

#### **Estrategias educativas.**

##### **Fortalezas**

- a. Se definen y aplican diferentes modalidades y estrategias educativas para mejorar la efectividad del proceso educativo, en las diferentes asignaturas del Programa.
- b. Se desarrollan actividades de índole colaborativa, las cuales son planificadas de acuerdo a estrategias metodológicas utilizadas en las asignaturas.
- c. Se hace uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramienta de apoyo al desarrollo de conocimientos, destrezas y habilidades definidas en el Perfil de Egreso.
- d. Se ha implementado un sistema educativo basado en competencias, en concordancia con el plan estratégico de la Universidad que busca mantener altos estándares de formación para los estudiantes.
- e. Se tiene un Portafolios Electrónico por Competencias y el apoyo de las Aulas virtuales como parte de las nuevas estrategias educativas implementadas por la Universidad.

##### **Debilidades**

Ninguna

### **3.3. Desarrollo del perfil de egreso.**

#### **3.3.1. Desarrollo de competencias específicas.**

El Plan de Estudio de Ingeniería en Automatización 2009, está estructurado curricularmente en base a objetivos generales y específicos, sin embargo, el Perfil de Egreso de la carrera se ha estructurado en términos de conocimientos, habilidades, capacidades y valores, consolidándose en competencias de formación que se especifican en las áreas de competencias personales, competencias cognitivas, competencias productivas y competencias sociales.

Para el Plan de Estudio de Ingeniería en Automatización 2017, se ha estructurado en base a competencias. A lo largo de la carrera se desarrollan en el estudiante las competencias personales, cognitivas, productivas y sociales presentes en el Plan de Estudio, además de las competencias específicas propias de su carrera.

A continuación se presentan algunos resúmenes de trabajos donde se muestra cómo los estudiantes desarrollan las competencias específicas.

#### **a. Diseño Optimizado de HMI en Sistemas SCADA**

Resumen—Pobres diseños de HMI han sido identificados como un factor contribuyente a situaciones anormales y en pérdidas de grandes sumas de dinero en producción, accidentes o incluso la muerte. La efectividad tanto para el operador como el proceso de automatización depende de una buena interfaz, logrando conseguir un mejor rendimiento del operador y reduciendo la vulnerabilidad durante una situación anormal, minimizando la carga del operador, optimizando la percepción de la situación, habilitando acciones precisas por parte del operador y expandiendo las capas de protección de seguridad. También se realiza un mapeo de la secuencia de automatización y expone nuevas posibilidades para la retención del conocimiento, colaboración y soporte en las decisiones, asegurando una documentación más precisa, proporcionando recuperación en los desastres y habilitando cambios de rastreos de detección en defectos.

**b. Control Digital de posición de una esfera por medio de un microcontrolador PIC18F2550.**

Resumen— Se presenta el trabajo realizado en el Proyecto de cátedra de la materia de Control Digital, se presenta la información detallada, comparaciones y conclusiones; acerca de las diferentes etapas del desarrollo de un sistema de control de nivel o posición de un elemento esférico. Se detalla los componentes a utilizar en la elaboración de la planta, y elementos electrónicos de control que brindan la respuesta del sistema; haciendo uso del microcontrolador 18F2550 se realiza control PID en lenguaje C, los resultados se observan a través de gráficas que muestran la señal de consigna y la salida del sistema.

**c. Design and Implementation of a SCADA Application<sup>58</sup>**

Abstract—This article is about the design and development of a monitoring and control application for a process. In which the theoretical concepts of the subject are applied in a SCADA application with all the functionality of an industrial system. A SCADA system is a central system that monitors and controls a process or a part of this that interests us to control, the control may be on machinery, tanks, pumps, etc. These systems are extended over a large distance, so their industrial implementation is of great importance today, as these allow you to automate the monitoring and control of processes and facilitates the acquisition of information from a lot of sources very rapidly dispersed or remote environments.

**3.3.2. Actividades complementarias**

En el contexto de fortalecer el Perfil de Egreso del estudiante de Ingeniería en Automatización, se ejecutan una serie de actividades complementarias (extracurriculares) que coadyuvan a una efectiva inserción laboral. Entre las actividades complementarias que se ejecutan se tienen congresos, exposiciones de proyectos, visitas técnicas, conferencias, charlas técnicas, conversatorios, entre otros.

Es importante mencionar la participación de asociaciones o grupos de estudiantes en el

---

<sup>58</sup> Se trata que los estudiantes también escriban en inglés para participar en eventos internacionales, en este caso solo el título y el resumen están en ese idioma.

desarrollo de este tipo de actividades, tales como la rama estudiantil de IEEE, activa desde 1997 y más específicamente el capítulo sobre Robótica y Automatización (Robotics & Automation Society - RAS IEEE), activo desde 2014<sup>59</sup>. La rama estudiantil de ISA y la Asociación salesiana de estudiantes de ingeniería en automatización.

Por medio de estas actividades se fortalecen las competencias específicas de los estudiantes de la siguiente manera: las visitas técnicas ayudan a conocer los entornos reales de trabajo, los rallies de automatización permiten que los estudiantes desarrollen soluciones tecnológicas en el contexto de una competición, allí aplican sus habilidades y conocimientos, las conferencias y cursos les permiten profundizar en temas relacionados con el Programa y vienen a ser un agregado. Algunos de estos eventos llevan inherentemente una evaluación especialmente cuando se realizan en el marco de un curso del Programa.

### **3.3.3. Práctica profesional.**

Como parte de las estrategias educativas para fortalecer el Perfil de Egreso se ha definido como requisito de graduación que los estudiantes deben de realizar 100 horas de prácticas profesionales para el plan 2009, en tanto que se ha elevado a 300 horas para el plan 2017, para éste último las horas estarán vinculadas a 6 asignaturas (50 horas en cada asignatura) las cuales son: Operación y mantenimiento industrial, Diseño de sistemas de medición industrial, Diseño de sistemas de control industrial, Análisis de sistemas de control hidráulico y neumático, Optimización de sistemas de medición industrial y Optimización de sistemas de control industrial.

El objetivo de la práctica profesional es que los estudiantes desarrollen experiencia real en el mundo laboral, lo cual les potencie aún más su desempeño profesional y que al mismo tiempo les permita vincularse con el sector empresarial y de servicios, permitiéndoles demostrar sus capacidades profesionales. Con la práctica profesional se relacionan los intereses de formación de los estudiantes y los propios que tienen las empresas.

---

<sup>59</sup> [http://sites.ieee.org/capc/files/2015/07/noticapana\\_02\\_2015.pdf](http://sites.ieee.org/capc/files/2015/07/noticapana_02_2015.pdf)

La Escuela de Electrónica tiene una persona encargada de gestionar el proceso de Prácticas profesionales, lo cual conlleva establecer la relación con la empresa, dar seguimiento a la práctica y validar los resultados de la misma.

Las prácticas profesionales finalizadas son reportadas al Decanato de la Facultad de Ingeniería y éste último extiende un acta de finalización de la práctica profesional, con la cual el Departamento de Administración Académica reconoce como cumplido dicho requisito de graduación.

### **Diagnóstico del Componente 3.3**

#### **Desarrollo del perfil de Egreso**

##### **Fortalezas**

- a. En el Diseño Curricular del programa, se han contemplado cursos electivos que permiten el desarrollo de competencias en campo de actuación específicos.
- b. Para el plan de estudio basado en competencias las horas de prácticas profesionales están ligadas directamente a asignaturas que desarrollan competencias profesionales necesarias para el estudiante de Ingeniería en Automatización.
- c. Desarrollo de actividades complementarias que promueven el fortalecimiento del perfil del programa.
- d. Política de la Práctica profesional de los estudiantes, regulada, normada y establecida como requisito de graduación.

##### **Debilidades**

Ninguna

### **3.4. Instrumentos de evaluación del desempeño académico.**

#### **3.4.1. Evaluación del desempeño académico estudiantil.**

Para el proceso de evaluación del desempeño académico de los estudiantes, la universidad ha implementado estrategias y diseñado sistemas informáticos para apoyar la estrategia. En este sentido se utiliza el sistema de Portafolios, tanto el Portafolios por Objetivos como

el por Competencias, como una herramienta que permite registrar métodos, instrumentos, sistematizar reportes y medir eficientemente el desempeño de cada uno de los estudiantes del Programa. Este desempeño se mide desde que el estudiante ingresa al Programa hasta que se gradúa de él.

Los procesos de evaluación que se realizan en el Programa se encuentran definidos por medio del Reglamento de Evaluación, el Reglamento de Procesos de Graduación entre otros. En este sentido la regulación exige que dentro del proceso educativo se diseñen y ejecuten diferentes métodos e instrumentos de evaluaciones en función de la naturaleza de la asignatura y de su respectiva metodología y estrategias didácticas<sup>60</sup>. Estos instrumentos diseñados por los docentes son evaluados y supervisados por la Dirección de Escuela.

Explícitamente en el Plan de Estudio, se describen las actividades de evaluación de cada una de las asignaturas, indicando su respectiva ponderación. Los resultados de la evaluación tal como se ha expresado en esta pauta, se registran en el Portafolio, herramienta que permite visualizar los porcentajes de aprobación y reprobación de cada curso.

En la reglamentación de evaluación se define que cada asignatura durante el ciclo lectivo reporta el número de calificaciones,<sup>61</sup> tal como se describe a continuación:

- a. La escala de calificación de la Universidad Don Bosco va de cero (0) a diez (10), la nota mínima de aprobación es seis (6).
- b. Para el Plan por objetivos se tiene que en las asignaturas teóricas se reportan tres calificaciones, con la ponderación siguiente: la primera el 30%, la segunda y la tercera, el 35%. Para el Plan por competencias no se tiene esta división de porcentajes en los tres períodos, sino que es asignado de acuerdo a las necesidades de cada asignatura
- c. En el caso del Plan por objetivos para las asignaturas con laboratorios la ponderación de la parte teórica presenta un valor total del 60% de la calificación final. Ésta se formará con tres calificaciones de un valor del 20%. La parte práctica

---

<sup>60</sup> Ver Documento Metodologías y estrategias de aprendizaje: Portal web:  
<http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/Portafolio/Documentos.aspx>

<sup>61</sup> Guía del estudiante: Capítulo III: Aspectos Instrumentales. Página 32 y 33

presenta una ponderación del 40%, la cual se distribuye de acuerdo a la ponderación entregada por los docentes. En el Plan por Competencias todo forma parte de una misma calificación sin utilizar esta asignación de porcentajes, sino que los porcentajes son asignados de acuerdo a las necesidades de cada asignatura.

- d. Para el Plan por objetivos las calificaciones de las asignaturas con laboratorios se promedian independientemente de la aprobación individual alcanzada en la teoría y en la práctica. En el Plan por Competencias todo forma parte de una misma calificación sin distinción.
- e. Para el caso del Plan por objetivos el promedio final de la parte práctica que se reporta a Administración Académica es el resultado de:
  - Promedio de calificaciones obtenidas en los laboratorios
  - Promedio según el porcentaje obtenido en los tres exámenes prácticos (Cuando hubiere)
  - Calificación del proyecto de asignatura (Cuando hubiere).

Para el proceso de divulgación de las normativas de evaluación y de las mismas actividades de evaluación que se realizarán ciclo a ciclo en cada una de las asignaturas existen diferentes medios entre los que se mencionan los siguientes:

- a. La Guía Estudiantil, la cual se le entrega al inicio de cada año lectivo.
- b. Al inicio de cada ciclo los estudiantes reciben una Planificación de Asignatura en la que se describen los temas a desarrollar, conforme el programa oficial de la asignatura, los objetivos a alcanzar, las actividades a desarrollar, las fechas de cada una de dichas actividades y la bibliografía de consulta. Para el caso de los alumnos del Plan por Competencias ellos pueden acceder a toda la información anterior desde el inicio de ciclo a través del Portafolio Electrónico por Competencias.

De forma sistemática algunas instancias como Administración Académica, Calidad Académica y la Facultad de Ingeniería entre otras, realizan estudios sobre los resultados del desempeño estudiantil, en cuanto a rendimiento académico, deserción y eficiencia de graduación, residencia estudiantil entre otros, los cuales son presentados y analizados en el Consejo Académico, con el fin de establecer acciones de mejora.

Tomando en cuenta los resultados de evaluación del desempeño académico, se han definido programas y acciones entre las que se mencionan: tutoría estudiantil, instructorías académicas, seguimiento psicopedagógico, formación pedagógica de docentes, formación en grado de maestrías y doctorados de los docentes entre otros.

### **Diagnóstico de componente 3.4**

#### **Instrumentos de evaluación del desempeño académico**

##### **Fortalezas**

- a. Las asignaturas del Plan de estudio, tienen claramente definidas las estrategias metodológicas de evaluación con sus respectivos porcentajes.
- b. Existencia de una herramienta informática (Portafolio por Objetivos y por Competencias) que permite registrar los métodos e instrumentos de evaluación que se utilizan en cada una de las asignaturas del programa. Así como los resultados de las evaluaciones.
- c. Se cuenta con diferentes medios de divulgación para dar a conocer a los estudiantes las actividades y ponderaciones de evaluación.
- d. Los procesos de evaluación del desempeño estudiantil están normados y regulados.
- e. Se realiza la recopilación y análisis de los resultados de desempeño estudiantil en Consejo Académico para establecer acciones de mejora.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **Categoría 4. Investigación y desarrollo tecnológico**

### **4.1 Organización de la investigación y el desarrollo tecnológico**

#### **4.1.1 Estructura organizativa y agenda de investigación**

En la Planificación Estratégica 2017-2026<sup>62</sup> de la Universidad Don Bosco se ha definido como uno de los 6 ejes estratégicos de la Universidad *La generación y transferencia de conocimientos (I+D+i)*, este eje “*se orienta al desarrollo de la I+D+i mediante un proceso racional sustentado en diferentes métodos, que se enfocan en los siguientes resultados: nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos; formación del talento humano; difusión nacional e internacional; con la finalidad de potenciar la competitividad en beneficio de la sociedad.*” Con la finalidad de: “*Ser una universidad reconocida por el impulso a la investigación, donde el claustro de investigadores (docente, investigadores y estudiantes) se incrementa de manera progresiva, realizando la transferencia de los nuevos conocimientos a través de las cátedras, publicaciones y su aplicación para la competitividad de las empresas, siendo reconocidos por la calidad de las investigaciones y aporte al desarrollo de la sociedad fomentando una cultura de innovación y emprendimiento.*”

En la Universidad Don Bosco la labor investigativa es entendida como estrategia transversal del proceso de enseñanza aprendizaje y se fundamenta en el trabajo realizado por sus docentes y estudiantes, así mismo constituye un medio para la vinculación con otras instituciones y empresas a través de convenios, por ejemplo con prestigiosas instituciones educativas nacionales e internacionales (Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Universidad de Queens en Canadá, etc.) con las cuales se realizan investigaciones conjuntas.

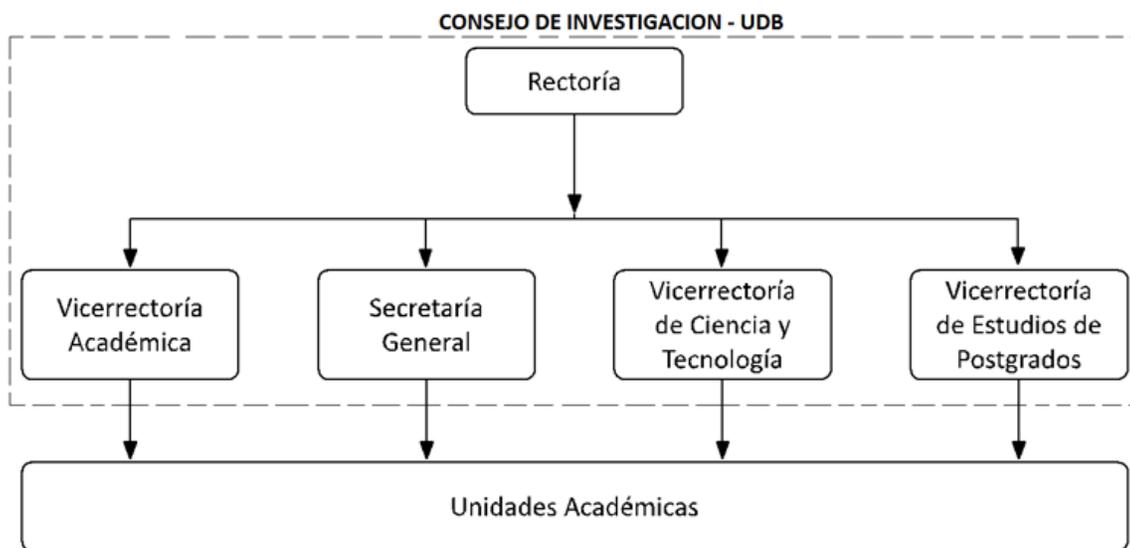
A nivel institucional la investigación es gestionada por el Consejo de Investigación. El Consejo es una unidad adscrita a la Rectoría y conformado por el Rector, el Vicerrector Académico, el Vicerrector de Ciencia y Tecnología, el Vicerrector de Estudios de Postgrados y La Secretaría General.

---

<sup>62</sup> Universidad Don Bosco (2017). *Planificación Estratégica de la Universidad Don Bosco 2017-2026*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

El Consejo tiene como función principal el desarrollo de estrategias para el impulso de la investigación científica y la innovación tecnológica en todos los niveles del quehacer académico de la Universidad.

La Figura 4-1 representa el organigrama de la estructura organizativa que coordina las acciones de I+D a nivel institucional.



**Figura 4.1. Organigrama de la estructura organizativa que coordina las acciones de I+D**

Las políticas que orientan el desarrollo de la investigación para potenciar el modelo I+D+i son definidas a través del modelo de Investigación de la Universidad Don Bosco<sup>63</sup>. En ellas se define lo siguiente:

- a. La investigación está fundamentada en el Ideario, la Misión, la Visión y los objetivos de la universidad.

<sup>63</sup> Universidad Don Bosco (2016). Modelo de Investigación (2016-2021). *Agenda de Investigación*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

- b. La investigación considera la realidad del área de influencia y el impacto social de los resultados de la investigación.
- c. La investigación está integrada con la docencia y la proyección social.
- d. Se estimula la creación de equipos de investigación multidisciplinarios.
- e. Por medio de la vinculación Universidad-Empresa, la investigación busca fortalecerse, dando prioridad hacia la pequeña y mediana empresa.
- f. La investigación tiene financiamiento de recursos propios, públicos y privados.
- g. La Universidad promueve la difusión y promoción de los resultados de las investigaciones respetando las leyes de propiedad intelectual y confidencialidad del proyecto.
- h. Se incentiva la investigación por medio de promociones y premios para los investigadores.
- i. La Universidad vela por la buena calidad en los procedimientos y los productos en los proyectos de investigación.
- j. La Universidad garantiza el trato adecuado de los animales de experimentación

La Agenda de Investigación institucional considera siete áreas principales de desarrollo científico-tecnológico. Estas son: Educación, Humanidades, Tecnología, Ciencias Sociales y Naturales, Arte y Arquitectura, Salud y Medioambiente. El Programa de Ingeniería en Automatización se desenvuelve en el área de Tecnología de la manera que se describe a continuación.

Un segundo nivel organizativo es el de las unidades académicas encargadas de desarrollar los proyectos de investigación en el marco de la agenda de investigación institucional. Entre las unidades académicas que ejecutan proyectos de investigación y se encuentran más relacionadas con el Programa están:

En la Vicerrectoría académica:

- La Facultad de Ingeniería
- El Instituto de Investigación y Formación Pedagógica

En la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología:

- El Instituto de Investigación e Innovación en Electrónica
- El Instituto de Investigación en Energía
- El Centro de Innovación en Diseño Industrial y Manufactura

En coherencia con las áreas de desarrollo tecnológico institucionales, la Facultad de Ingeniería posee su Agenda de Investigación 2015 - 2019. Allí se establece una organización basada en áreas del conocimiento que dan lugar a 9 grupos de investigación. Los grupos de investigación son interdisciplinarios y constituyen el espacio de vinculación entre las diferentes carreras que conforman la Facultad de Ingeniería. Esta relación interdisciplinaria da como resultado un mejor aprovechamiento de las capacidades y recursos que se poseen para la ejecución de los proyectos de I+D+i.

Cada grupo posee sus propias líneas de investigación y está integrado por un responsable del grupo, docentes investigadores y estudiantes. Los grupos y líneas de investigación que forman parte de la Agenda de la Facultad son:

**Tabla 4-1a Grupo de Robots y Máquinas Inteligentes**

<b>Grupo de Investigación</b>	<b>Líneas de Investigación</b>	<b>Carreras Disciplinarias</b>
Robots y Máquinas Inteligentes	Cinemática y Dinámica del Robot	Mecatrónica, Mecánica, Automatización
	Control de Robots	Mecatrónica, Automatización
	Telerrobótica y Teleoperación	Mecatrónica, Telecomunicaciones
	Robots en Medicina, Biorrobótica y Simulación Quirúrgica	Mecatrónica, Biomédica
	Localización de Robots Móviles	Mecatrónica, Computación
	Robots Paralelos	Mecatrónica, Mecánica, Automatización, Electrónica
	Robots Submarinos	Mecatrónica, Mecánica, Electrónica, Telecomunicaciones

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
	Vehículos Aéreos no Tripulados	Mecatrónica, Electrónica, Telecomunicaciones, Mecánica
	Robots en Educación	Mecatrónica, Electrónica, Computación
	Robots Móviles Interactivos	Mecatrónica, Electrónica, Telecomunicaciones

**Tabla 4-1b. Grupo de Automatización y Control Inteligente**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Automatización y Control Inteligente	Control Inteligente	Electrónica, Mecatrónica Automatización
	Control Avanzado	Electrónica, Mecatrónica Automatización
	Inteligencia Artificial	Electrónica, Mecatrónica Computación
	Planificación de Tareas de robots	Mecatrónica, Computación
	Percepción y SLAM	Mecatrónica, Computación
	Modelado del Conocimiento	Mecatrónica, Computación
	Autómatas Programables	Eléctrica, Automatización
	Sistemas Automatizados	Eléctrica, Automatización

**Tabla 4-1c. Grupo de Visión por Computador**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Visión por Computador	Extracción de Características	Mecatrónica, Computación, Biomédica
	Matching	Mecatrónica, Computación, Biomédica

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
	Tracking	Mecatrónica, Computación
	Calibración de Cámaras	Mecatrónica, Computación
	Reconstrucción 3D	Mecatrónica, Computación, Biomédica
	Servoing	Mecatrónica, Electrónica, Automatización
	Análisis de Imágenes Médicas	Biomédica, Computación
	Visión y Sistemas Inteligentes	Mecatrónica, Biomédica, Computación, Electrónica, Automatización

**Tabla 4-1d. Grupo de Señales y Sistemas Embebidos**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Señales y Sistemas Embebidos	Procesamiento de Señales	Electrónica, Biomédica, Telecomunicaciones
	Sistemas Embebidos	Computación, Electrónica
	Instrumentación y Sensores	Mecatrónica, Telecomunicaciones, Automatización
	Electrónica Industrial y Sistemas de Potencia	Electrónica, Electrica
	Microelectrónica y nanoelectrónica	Electrónica, Computación
	Instrumentación Médica	Electrónica, Biomédica
	Desarrollo de Equipo Médico	Electrónica, Biomédica

**Tabla 4-1e. Grupo de Comunicaciones Electrónicas**

<b>Grupo de Investigación</b>	<b>Líneas de Investigación</b>	<b>Carreras Disciplinarias</b>
Comunicaciones Electrónicas	Comunicación Celular	Telecomunicaciones, Computación
	Comunicación Satelital	Telecomunicaciones, Computación
	Compatibilidad Electromagnética	Telecomunicaciones, Electrónica
	Comunicaciones Ópticas	Telecomunicaciones, Computación
	RF y Comunicaciones Inalámbricas	Telecomunicaciones, Computación, Electrónica
	Políticas y Regulación en el Sistema de Telecomunicaciones	Telecomunicaciones
	Internet de las Cosas (IOT)	Telecomunicaciones, Computación, Electrónica, Automatización, Mecatrónica, Biomédica
	Redes de Comunicación de Datos	Computación, Telecomunicaciones
	Teoría de la Información, codificación y compresión	Computación, Telecomunicaciones

**Tabla 4-1f. Grupo de Energía y Sistemas de Potencia**

<b>Grupo de Investigación</b>	<b>Líneas de Investigación</b>	<b>Carreras Disciplinarias</b>
Energía y Sistemas de Potencia	Energías Renovables	Eléctrica, Electrónica, Industrial
	Redes Inteligentes en Sistemas de Transmisión y Distribución	Eléctrica, Computación, Electrónica, Automatización
	Seguridad de Sistemas de Potencia	Eléctrica, Industrial
	Política y Regulación	Eléctrica

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
	Redes Eléctricas	Eléctrica
	Control de Máquinas Eléctricas	Eléctrica, Automatización
	Sistemas de Potencia	Eléctrica, Electrónica, Automatización
	Conversión y Producción de Energía	Eléctrica, Electrónica, Industrial, Automatización

**Tabla 4-1g. Grupo de Tecnologías Informáticas**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Tecnologías Informáticas	Computación en la Nube	Computación
	Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles	Computación
	Seguridad Informática	Computación, Telecomunicaciones
	Computación Cuántica	Computación
	Computación Paralela y Distribuida	Computación, Telecomunicaciones
	Ingeniería del Software	Computación
	Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos	Computación, Mecatrónica
	Minería de Datos	Computación
	Desarrollo Ágil de Software	Computación
	Ingeniería de la Web	Computación
	Bioinformática e Informática Médica	Computación, Biomédica

**Tabla 4-1h. Grupo de Mecánica Aplicada**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Mecánica Aplicada	Dispositivos Hápticos e Interfaces	Industrial, Computación, Electrónica, Mecánica
	Simulación y Gráficos por Computador	Mecánica, Computación
	Sistemas Cognitivos	Mecánica, Computación
	Ruido Mecánico y Vibraciones	Mecánica, Mecatrónica
	Biomecánica	Mecánica, Biomédica, Industrial, Mecatrónica
	Desarrollo de Técnicas de Manufactura	Mecatrónica, Mecánica, Automatización
	Sistemas de Fluido Térmico	Mecánica
	BioMEMS	Mecánica, Biomédica, Electrónica
	Materiales	Mecánica

**Tabla 4-1i. Grupo de Desarrollo Organizacional y Productividad**

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
Desarrollo Organizacional y Productividad	Optimización y Logística	Industrial, Computación, Electrónica
	Ergonomía	Industrial, Biomédica, Mecánica, Mecatrónica
	Producción más Limpia	Industrial, Eléctrica, Mecánica
	Procesos de Producción y Manufactura	Mecatrónica, Industrial, Automatización, Mecánica
	Tecnologías Informáticas (ERP, SAP)	Computación, Industrial
	Productividad y Competitividad	Industrial, Mecánica, Biomédica, Eléctrica, Computación,

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Carreras Disciplinarias
		Electrónica
	Sistemas Integrados de Gestión	Industrial, Mecánica, Biomédica, Eléctrica, Computación, Electrónica
	Desarrollo Organizacional	Industrial, Computación
	Seguridad y Salud Ocupacional	Industrial, Mecánica, Biomédica
	Desarrollo Sostenible	Industrial, Eléctrica, Mecánica

Guardan relación con el Programa de Ingeniería en Automatización los grupos de Robots y Máquinas Inteligentes, Automatización y Control Inteligente, Visión por Computador, Energía y Sistemas de Potencia y Mecánica Aplicada.

La investigación dispone de espacio propio dentro del sitio web de la Universidad<sup>64</sup>. La Escuela de Electrónica también cuenta con espacio propio en el que se aloja la información que se considera esencial para cada una de sus unidades. Es así como en la página de la Escuela de Electrónica hay, entre otras cosas, información acerca de sus proyectos de I+D. La dirección web de la escuela se puede consultar en:

[http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/esc\\_electronica](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/esc_electronica)

En la Tabla 4-1 se presenta un desglose de las componentes de las áreas que corresponden al quehacer del programa, donde los proyectos reportados han sido realizados por personal adscrito al programa, y guardan relación con los objetivos del mismo.

<sup>64</sup> <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/investigacion>

**Tabla 4-1 Organización de la agenda de investigación del Programa**

Grupo	Línea	Proyectos	Objetivo	Fecha	Tipo	Nivel
Robots y máquinas inteligentes	Robots paralelos	Dimensional Synthesis of 3RRR Planar Parallel Robots for Well-Conditioned Workspace	1. Determinar la geometría del mecanismo 2. Determinar las matrices Jacobianas 3. Realizar un análisis experimental de las singularidades 4. Establecer una ley de semejanzas para la selección de las dimensiones	2014	Aplicada	Descriptiva
Robots y máquinas inteligentes	Robots paralelos	A new Approach for the Forward Kinematics of General Stewart-Gough Platforms	1. Determinar la geometría del mecanismo 2. Determinar un modelo de restricciones 3. Resolver la cinemática directa utilizando un método numérico 4. Validar los resultados obtenidos	2015	Aplicada	Explicativa
Robots y máquinas inteligentes	Cinemática y dinámica del robot	Análisis Cinemático Directo del Robot RV-2AJ de Mitsubishi Utilizando la Teoría de Screws.	1. Determinar la geometría del mecanismo. 2. Determinar la matriz de Transformación Homogénea. 3. Calcular la Cinemática Directa. 4. Realizar pruebas de validación comparando pruebas reales con simulación.	2015	Aplicada	Descriptiva

Grupo	Línea	Proyectos	Objetivo	Fecha	Tipo	Nivel
Visión por computador	Extracción de características	Caracterización de los Cristales de Azúcar para el Control de Calidad Utilizando Visión por Computador	Evaluar las técnicas de análisis de la morfología de cristales de azúcar / Desarrollar una herramienta para la caracterización de cristales de azúcar	2016	Aplicada	Descriptiva
Mecánica aplicada	Materiales	Verificación de la Permeabilidad de un Meta-Material tipo DSRR en Función de la Frecuencia a partir de la Extracción de sus Parámetros S Obtenidos Mediante la Simulación sobre HFSS.	1. Inserción de las consideraciones de un modelo físico de estructura meta-material en el software de simulación para la obtención de una respuesta fiable como base de comparación para mediciones con estructuras reales. 2. A partir de un modelo físico de estructura meta-material ya diseñado y creado, validar y verificar su permeabilidad magnética negativa como respuesta de la interacción de una onda electromagnética a través de la misma.	2015	Aplicada	Descriptiva

La agenda global de la Universidad es revisada de forma quinquenal, pues se ha estimado que la complejidad y los alcances de las expectativas así lo demandan. La estructura de los grupos y líneas de investigación de la Facultad siguen la misma tendencia en coherencia con la agenda global.

En concordancia con los lineamientos generales la Escuela efectúa la revisión a partir de criterios como las tendencias internacionales y las necesidades regionales. En los últimos años se ha buscado dar preferencia a proyectos que demandan más tiempo por la complejidad que suponen, aun cuando sigue habiendo proyectos realizados en plazos relativamente cortos.

Las acciones de desarrollo tecnológico se programan en el marco de la agenda global de la Universidad y de las necesidades y posibilidades que se acotan en la *Agenda de Investigación (2015 - 2019) de la Facultad*. Los proyectos concretos surgen de las tendencias actuales y las necesidades del país.

Anualmente todas las unidades de la Universidad planifican sus actividades por medio del Plan Operativo Anual y en el caso de las unidades que hacen investigación allí se incluyen los proyectos, de esta manera se prevén los recursos que la investigación demanda. Igualmente en el Presupuesto de la unidad se contempla el gasto anual en investigación asignando recursos como un porcentaje del salario de los investigadores proporcional a su dedicación a la investigación. En el presupuesto también se incluyen gastos que van a ser cubiertos por la Universidad. El Plan Operativo Anual de la Escuela de Electrónica está basado en el Plan Maestro de la institución y su elaboración es discutida en el seno de la Escuela de Electrónica con participación de los docentes y en el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería.

**Tabla 4-2. Proyectos de desarrollo tecnológico realizados por el programa**

Nombre del proyecto	Objetivo	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Resultados esperados u obtenidos
Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar	1. Seleccionar la plataforma de desarrollo más adecuada que permita la construcción de un software eficiente para el control de calidad del azúcar. 2. Desarrollar una herramienta informática para el análisis de la calidad del azúcar. 3. Validar los datos obtenidos comparando los resultados con otros sistemas y técnicas de laboratorio estandarizados.	01/03/2016	01/03/2017	Software
Diseño de prototipo de medidor de energía con gestión dinámica de cargas usando tecnología de Internet de las cosas	Desarrollar un prototipo de medidor de energía interconectado a redes de datos con tecnología de Internet de las cosas, con capacidad para administrar pro activamente las cargas por el usuario final.	05/01/2016	15/12/2016	Prototipo
Diseño y fabricación de un sistema solar térmico modular con seguimiento en un eje para suplir necesidades en usos domésticos	Diseñar un Sistema Térmico modular con almacenamiento de energía que permita la generación de calor para suplir las necesidades en usos domésticos e industriales hasta un rango estimado de 200-C	03/02/2015	31/03/2016	Informe

Nombre del proyecto	Objetivo	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Resultados esperados u obtenidos
Desarrollo de un software para la extracción de características de cristales de azúcar utilizando visión por computador	1. Identificar los parámetros a evaluar en las pruebas del laboratorio 2. Identificar los requerimientos del software 3. Desarrollar la herramienta informática 4. Realizar pruebas de validación del Software	02/02/2015	30/10/2015	Software
Diseño de Circuito Integrado Convertidor de Digital a Análogo	1. Sentar las bases para el desarrollo de circuitos integrados en la UDB ubicando la institución en el siguiente nivel en el desarrollo de microelectrónica. 2. Diseñar el circuito del convertidor y obtener las simulaciones de las diversas partes que componen el proyecto.	01/04/2014	31/08/2015	Diseño
Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	1. Obtener información relevante sobre la Máquina Universal y su operación. 2. Desarrollar una aplicación informática que sea capaz de realizar gráficos a partir de un conjunto de datos obtenidos previamente 3. Implementar del sistema interfaz que tome datos generados por los sensores y los entregue en forma adecuada a una aplicación informática. 4. Documentar el proceso ejecutado en el desarrollo del proyecto.	15/03/2014	28/11/2014	Sistema

Nombre del proyecto	Objetivo	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Resultados esperados u obtenidos
Implementación de un Simulador para Solución de Circuitos de Corriente Directa (Fase II)	Elaborar una aplicación informática (software) que permita simular el diseño de circuitos de corriente directa y su respectiva solución usando técnicas avanzadas de análisis circuitos eléctricos.	02/01/2013	01/07/2013	Software
Diseño y construcción de circuito adquisitor de variables eléctricas para control del flujo de potencia del sistema eólico a la red de distribución, basado en generador síncrono de imanes permanentes.	Diseñar y construir un circuito que permita acondicionar los voltajes y corrientes de un sistema trifásico no mayor de 3.6kW, con objeto que puedan ser adquiridos por el controlador digital del sistema eólico.	01/10/2012	22/03/2013	Circuito prototipo

**Tabla 4-3. Participación de docentes y estudiantes en proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico**

Nombre	Docente/ Estudiante*	Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Néstor Lozano	Docente	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	15/03/2014	28/11/2014
		Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar	Desarrollo	01/03/2016	01/03/2017

Nombre	Docente/ Estudiante*	Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Manuel Cardona	Docente	Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar	Desarrollo	01/03/2016	01/03/2017
		Caracterización de los Cristales de Azúcar para el Control de Calidad Utilizando Visión por Computador	Investigación	30/06/2015	30/06/2016
		Desarrollo de un software para la extracción de características de cristales de azúcar utilizando visión por computador	Desarrollo	02/02/2015	30/10/2015
		Cálculo de la Cinemática Diferencial de la Plataforma de Stewart Gough (6UPS) basado en la teoría de Screws	Investigación	11/01/2016	01/07/2017
		Análisis Cinemático Directo del Robot RV-2AJ de Mitsubishi Utilizando la Teoría de Screws.	Investigación	01/06/2015	29/08/2015
		A new Approach for the Forward Kinematics of General Stewart-Gough Platforms	Investigación	05/01/2015	30/11/2015
		Dimensional Synthesis of 3RRR Planar Parallel Robots for Well-Conditioned Workspace	Investigación	06/01/2014	01/12/2014
Miguel Flores	Docente	Diseño de Circuito Integrado Convertidor de Digital a Análogo	Desarrollo	01/04/2014	31/08/2015

<b>Nombre</b>	<b>Docente/ Estudiante*</b>	<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Tipo de proyecto</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de finalización</b>
Carlos Linares	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	01/06/2014	15/07/2014
Hernán Figueroa	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	01/06/2014	15/07/2014
Mario Granados	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	01/06/2014	15/07/2014
Josué Hernández	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	15/07/2014	28/11/2014
René Burgos	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	15/07/2014	28/11/2014
César Melara	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	15/07/2014	28/11/2014
César Ortíz	Estudiante	Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos	Desarrollo	15/07/2014	28/11/2014

<b>Nombre</b>	<b>Docente/ Estudiante*</b>	<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Tipo de proyecto</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de finalización</b>
Adalberto Gómez	Estudiante	Diseño de prototipo de medidor de energía con gestión dinámica de cargas usando tecnología de Internet de las cosas	Desarrollo	05/01/2016	15/12/2016
Carlos Bran	Docente	Diseño de prototipo de medidor de energía con gestión dinámica de cargas usando tecnología de Internet de las cosas	Desarrollo	05/01/2016	15/12/2016
Héctor Carías	Docente	Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar	Desarrollo	01/03/2016	01/03/2017
Moisés Guerra	Docente	Diseño y fabricación de un sistema solar térmico modular con seguimiento en un eje para suplir necesidades en usos domésticos	Desarrollo	03/02/2015	31/03/2016

#### 4.1.2 Participación de docentes y estudiantes del programa

En la Tabla 4-3 se reporta la participación de docentes y estudiantes del Programa en proyectos, en donde se puede observar un amplio involucramiento de estudiantes del programa en los proyectos de investigación tanto a nivel individual como en proyectos conjuntos con docentes.

#### 4.1.3 Promoción y divulgación

El modelo de desarrollo de la investigación en la Universidad contempla la participación de sus investigadores en espacios apropiados para la divulgación de los resultados de sus trabajos. También reconoce el valor de que se publiquen los resultados de las actividades de investigación y desarrollo, tanto en medios propios como en revistas indizadas externas aplicando estrategias que permitan una mayor visibilidad de los trabajos que se realizan<sup>65</sup>.

Tanto la Escuela de Electrónica como el Consejo de Investigación promueven y divulgan los resultados de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico mediante publicaciones y participación en espacios apropiados para ello.

Institucionalmente se considera que las publicaciones académicas son el órgano de difusión por excelencia de las investigaciones realizadas por el claustro docente. Se cuenta con la Editorial Universidad Don Bosco con el objetivo de potenciar publicaciones propias del quehacer académico y cultural de la Universidad y se ha favorecido la creación de medios de publicación propios. Se cuenta como medios de publicación propios las revistas: *Científica*, *Teoría y Praxis*, las cuales cuentan con registro ISSN<sup>66</sup> y han sido indexadas en la base de datos LATINDEX<sup>67</sup> y EBSCO.

Se fomenta sobre todo la publicación de artículos en revistas internacionales de prestigio, siendo las más apropiadas las revistas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

---

<sup>65</sup> Comité de Investigación (2016). *Modelo de desarrollo de la investigación en la Universidad Don Bosco*, Universidad Don Bosco, Policopiado, Soyapango.

<sup>66</sup> Científica, ISSN 1814-6309. Teoría y Praxis, ISSN 1994-733X.

<sup>67</sup> LATINDEX es el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal- es producto de la cooperación de una red de instituciones que funcionan de manera coordinada para reunir y diseminar información bibliográfica sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en la región. Cfr. <http://www.latindex.unam.mx/latindex/busquedas1/larga.php?opcion=1&folio=17757>

(IEEE) que tienen difusión regional y mundial. Algunas de las publicaciones se pueden ver en el IEEE Latin America Transactions<sup>68</sup>, así como en la colección de artículos *Proceedings of the 1<sup>st</sup> Latin American Congress on Automation and Robotics, Panama City*<sup>69</sup>.

Otra manera de divulgación es a través de conferencias tanto dentro del campus como en congresos incluso regionales donde una vez más IEEE es un excelente vehículo ya que sus eventos reúnen a los mayores exponentes del mundo académico de las ingenierías afines a la automatización y electrónica.

Las publicaciones, la participación en foros, seminario, congresos y redes evidencian que los resultados de las actividades de investigación y desarrollo que se realizan son puestos a disposición de la comunidad académica, no solo la interna sino entre pares externos. Algunos eventos de divulgación se indican en la tabla 4.4

**Tabla 4-4. Eventos de divulgación**

Nombre	Tipo de evento	Fecha	Lugar
Msc. Manuel Cardona	Conferencia	13 de Abril 2016	Aula Magna A, UDB
Ing. Miguel Flores	Diseño y Simulación de Circuito Integrado: Convertidor Digital Analógico	26 de Abril	Aula Magna B, UDB
Ing. Virgilio Reyes Ing. Israel Cardona	Experiencias y mejores prácticas en E-Learning: Aula Invertida	20 de Abril	Aula Magna B, UDB
MsC. Rafael Navarro	Interacción de una onda electromagnética con medios doblemente negativos, plasma y meta-materiales	28 de Julio	Audiovisuales B, UDB

<sup>68</sup> Cardona, M. (2015). *Dimensional Synthesis of 3RRR Planar Parallel Robots for Well-Conditioned Workspace*. IEEE Latin America Transactions (Volume: 13, Issue: 2, Feb. 2015). Ver enlace: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7055557/>

<sup>69</sup> Cardona, M.-Chang, I.-Baca, J.-Moreno, H.-Carrera, I. (2017). *Advances in Automation and Robotics Research in Latin América. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Latin American Congress on Automation and Robotics, Panama City, Panama 2017*. Springer.

#### **4.1.4 Capacitación en investigación y desarrollo tecnológico**

La Escuela, la Facultad y el Consejo de Investigación empeñados en aumentar el impacto y el número de proyectos promueven la capacitación de los docentes. En la Facultad de Ingeniería se han desarrollado talleres de Investigación Científica, tanto para docentes como para estudiantes. Estos talleres han tenido como objetivo formar a los participantes en las metodologías necesarias para realizar proyectos de investigación científica, desarrollando sus competencias en una formación teórico - práctica, desde los conceptos básicos de investigación hasta la generación de proyectos y divulgación de resultados.

En el 2015 se realizó un taller de investigación para docentes, con una duración de 16 semanas y una frecuencia de horas presenciales por semana, más las horas dedicadas a las asignaciones, haciendo un total de 70 horas dedicadas al Taller. En el taller participaron todos los docentes y Directores de Escuela de la Facultad teniendo una asistencia de 27 participantes (Divididos en dos grupos, matutino y vespertino).

Dentro de los temas principales abordados del Taller están:

- a. Sistema de Investigación
- b. Fuentes de Información y Recursos Bibliográficos
- c. Estadísticas para la Investigación
- d. Redacción de Artículos Científicos y Diseño de Posters
- e. Patentes

Además, se cuenta con una Aula Virtual en la cual se gestiona todo el contenido del Taller, La participación en foros y la asignación de tareas.

El Modelo Educativo de la Universidad contempla la investigación por parte de estudiantes y establece para todos los programas que la investigación constituye un elemento esencial que debe estar integrado a las currículas como eje transversal. Ello se materializa aplicando diferentes metodologías y estrategias sobre las que se presentan mayores detalles en la parte de este informe dedicado a la Categoría 3.

De conformidad al establecimiento de las actividades de investigación como eje transversal de la currícula, tanto en el plan de estudio como en las planificaciones de las asignaturas

puede encontrarse estrategias metodológicas orientadas en esa dirección en muchas de las asignaturas que forman parte del programa.

La Facultad de Ingeniería promueve también que los estudiantes participen en la rama estudiantil de IEEE, que como gremio de alcance global es un vehículo importante para establecer vínculos con el mundo académico. Se invita también que los estudiantes escriban y presenten sus trabajos en el congreso regional de IEEE.

#### 4.1.5 Usos de la investigación en los cursos

El personal vinculado a actividades de investigación y desarrollo tecnológico traslada de diferentes maneras conocimiento y experiencia que incrementan el acervo académico de los estudiantes. Esto tiene lugar de forma más directa cuando el docente incorpora en la cátedra a su cargo los productos de sus actividades de investigación, y de forma indirecta cuando genera información valiosa que comparte con la comunidad académica y es retomada por otros colegas y/o los estudiantes fuera del aula pero dentro del contexto educativo.

En la tabla 4-6, se presenta una relación de productos de investigación que son empleados en las principales mediaciones que el Modelo Educativo de la Universidad contempla y en el caso de la docencia se indican los cursos relacionados.

**Tabla 4-6. Productos de investigación utilizados en el proceso educativo.**

Documento	Curso
Cardona, M.-Chang, I.-Baca, J.-Moreno, H.-Carrera, I. (2017). <i>Advances in Automation and Robotics Research in Latin América. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Latin American Congress on Automation and Robotics, Panama City, Panama 2017</i> . Springer.	Visión artificial industrial
Cardona, M. (2016). <i>Sugar Crystals Characterization for Quality Control Inspection Using Digital Image Processing</i> .	Visión artificial industrial
Rivas, W. (2016). <i>Nota técnica #EIECA1 Controller design using Matlab</i> . Universidad Don Bosco.	Control digital
Lozano, N. (2015). <i>Diseño e implementación de un sistema de adquisición y visualización de datos para la Máquina Universal de Ensayos</i> .	Instrumentación Industrial

Documento	Curso
Rivera, E. (2005). <i>Introducción a redes neuronales artificiales</i> . Científica. No.6. 2005. Universidad Don Bosco. Pp. 59-69.	Inteligencia artificial
Rivera, E.-Rodríguez, F.-Rodríguez, J. (2000). <i>Clasificación de patrones cardíacos utilizando redes neuronales</i> . Científica. No.2. 2000. Universidad Don Bosco. Pp. 27-34.	Inteligencia artificial
Durán, O. (2000). <i>Introducción a la técnica P.I.V. para la medición de flujo</i> . Científica. No.1. 2000. Universidad Don Bosco. Pp. 23-27.	Instrumentación industrial

#### 4.1.6 Formas cooperativas de investigación

La Universidad estimula modalidades cooperativas de investigación<sup>70</sup> al promover el establecimiento y la articulación de actividades conjuntas con instituciones y/o individuos.

La Universidad Don Bosco participa en proyectos en conjunto con otras instituciones universitarias y con empresas. Por ejemplo personal de la Escuela de Electrónica participó del proyecto de *Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar* trabajando en conjunto con otra universidad del país y con una empresa productora de azúcar, en el marco del programa FIES del gobierno de El Salvador para fomentar la investigación. Así mismo las otras unidades de la Universidad que son afines al Programa han desarrollado proyectos con esa modalidad de trabajo o en convenio con universidades extranjeras.

Además la Universidad Don Bosco es una de las Instituciones Universitarias Salesianas (IUS) que operan alrededor del mundo. Hay una sección de las IUS que busca sumar esfuerzos en los programas de ingeniería de las distintas instituciones salesianas que forman profesionales en esas ramas. Esa sección se denomina IUS Engineering Group<sup>71</sup> y,

<sup>70</sup> Universidad Don Bosco (2016). Modelo de Investigación (2016-2021). *Agenda de Investigación*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>71</sup> Forman parte del IUS Engineering Group, además de la Universidad Don Bosco de El Salvador, Don Bosco Institute of Technology de Bombay (India), Don Bosco Technical Institute de Makati (Filipinas), Don Bosco Technical Collage de Mandaluyong (Filipinas), Escola Universitária Salesiana de Sarriá (España), Facultades Católicas Salesianas de Aratacuba (Brasil), Instituto Superior Salesiano de Lima (Perú), Salesian Polytechnic de Tokio (Japón), Universidade Católica Dom Bosco de Campo Grandes São Gabriel do Oeste (Brasil), Centro Universitario Salesiano de São Paulo (Brasil), Universidad Salesiana de Bolivia, y Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

entre otros aspectos, se encuentra trabajando en el establecimiento de redes de investigación entre sus miembros.

### **Diagnóstico del Componente 4.1**

#### **Organización de la investigación y el desarrollo tecnológico**

##### **Fortalezas**

- a. La Investigación en la Universidad Don Bosco cuenta con una estructura organizacional funcional.
- b. Las actividades de I+D se rigen por una agenda acorde a las necesidades de la sociedad.
- c. Se cuenta con medios de publicación propios que ayudan a divulgar los resultados de las actividades de I+D.
- d. Se publica en revistas de prestigio internacional.
- e. Se participa en congresos regionales.
- f. Existe participación de estudiantes en proyectos de investigación a través de cátedras y procesos de graduación.
- g. Se fomenta sistemáticamente la participación de estudiantes en proyectos de investigación y en la publicación y divulgación de sus resultados en congresos regionales de estudiantes.
- h. Se cuentan con grupos y líneas de investigación que integran a las diferentes escuelas para realizar proyectos de investigación interdisciplinarios.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **4.2 Recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico**

### **4.2.1 Financiamiento**

La Universidad destina anualmente una parte de su presupuesto para financiar actividades de investigación y desarrollo. Adicional a esto, se estimula la búsqueda de oportunidades de establecer actividades con apoyo externo.

Cuando los proyectos son de fondos propios, el financiamiento proviene de las unidades involucradas, y éste estará reflejado en el presupuesto anual de las unidades. En el caso de la Escuela se asigna parte del presupuesto a las horas invertidas por docentes investigadores participantes en proyectos de investigación. En el proceso de planificación anual se contemplan los proyectos de investigación que deberán ejecutarse. El Consejo Técnico de la Facultad es quien verifica la pertinencia de los proyectos que cada unidad propone. Al contarse con el aval del Consejo Técnico el Director de la Escuela elabora el respectivo presupuesto de su unidad en donde se incluye la inversión destinada a los proyectos de investigación.

Es de hacer notar que el Estado, a través del Ministerio de Educación, dispone del Fondo de Investigación de Educación Superior (FIES) en beneficio de las instituciones acreditadas y la universidad estatal. La Universidad Don Bosco es una de las instituciones que ya se ha visto beneficiada con financiamiento procedente de esos fondos, con los cuales se han realizado los siguientes proyectos:

- a. Investigación para el Desarrollo e Implementación de Modelos de Súper Computación.
- b. Evaluación de postura y entrenamiento para la marcha de pacientes amputados de las extremidades inferiores en procesos de rehabilitación mediante un sistema de realidad aumentada.
- c. Plan de apoyo a talleres de metal-mecánica para construcción y reconstrucción de rodets de turbinas hidráulicas de PCH.
- d. Análisis Estadístico del Control de Calidad Granel Mediante Uso De Software De Visión Artificial.

La política de financiamiento y la agenda de investigación se encuentran fundamentadas en los documentos citados en la sección 4.1.1, son del conocimiento del personal de la Escuela y constituyen el punto de partida al momento de proponer actividades de investigación y desarrollo.

Los recursos invertidos en investigación son sobre todo el recurso humano y la propia infraestructura física y tecnológica de la universidad, en la línea por ejemplo de disminuir la carga docente para que los profesores puedan realizar trabajos de investigación.

La Dirección de Administración y Finanzas controla todos los movimientos de fondos que tienen lugar en la Universidad, incluyendo los planificados en la investigación ya que estos requieren erogación de fondos adicionales a los recursos como personal docente con descarga académica y uso de capacidad instalada.

#### **4.2.2 Inversión en recursos humanos y físicos**

La Facultad y Escuela a que está adscrito el Programa gestionan la dotación de recursos y facilidades para que se puedan planificar y llevar a cabo las actividades de investigación que resultan pertinentes a partir de las necesidades plasmadas en las agendas de I+D institucional y de la Escuela.

Esto se realiza en función de las políticas y disposiciones normativas inherentes a la distribución de carga de trabajo del personal, del Modelo educativo, de la priorización de acciones que hacen la Dirección y el Consejo de Investigación. Todo esto se registra a nivel presupuestario y contable.

Se cuenta con un docente investigador a tiempo completo cuyo principal actividad es investigar y promover la investigación en la Facultad. Además cada docente de tiempo completo tiene asignada como parte de su carga de trabajo actividades de investigación, contabilizándose que parte de su salario está destinado a ese rubro.

Los recursos físicos con que cuenta el Programa son principalmente los laboratorios, los cuales poseen el equipamiento básico necesario para realizar investigaciones.

La Facultad cuenta con un centro de cómputo para capacitaciones equipado con 15 computadoras, actualmente se está en un proyecto de actualización y reestructuración del área física, se posee acceso a software para investigación tales como MINTAB, LATEX, MATLAB, LABVIEW, etc.

En general la política de aprovisionamiento de recursos para investigación se basa en el desarrollo de los grupos de investigación y específicamente en la ejecución de sus proyectos. De acuerdo a las perspectivas y a la planeación de los proyectos se planifica la adquisición de los recursos apropiados y su financiamiento entonces se ejecuta por las vías explicadas en el apartado anterior.

### **Diagnóstico del componente 4.2**

#### **Recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico**

##### **Fortalezas**

- a. Existen fondos propios de la universidad destinados a investigación y estos han mostrado un incremento en el periodo de evaluación.
- b. Existe un mecanismo de selección que permite apoyar financieramente las actividades de I+D.
- c. Se tiene una infraestructura tecnológica y recursos humanos adecuados para apoyar las acciones de I+D.
- d. Se ha alcanzado una mayor participación externa como resultado de la publicación de investigaciones.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **Categoría 5. Extensión y vinculación del Programa**

### **5.1 Extensión Universitaria**

#### **5.1.1 Actividades de extensión**

La Extensión Universitaria se define como la presencia e interacción académica mediante la cual la Universidad Don Bosco aporta a la sociedad -en forma crítica y creadora- los resultados y logros de su investigación y docencia, y por medio de la cual, al conocer la realidad nacional, enriquece y redimensiona toda su actividad académica conjunta.

Una Universidad cerrada sobre sí misma, divorciada de los intereses de la sociedad, pierde de vista su esencia. Fortalecer los vínculos con la comunidad es un compromiso asumido, es un desafío en marcha.

Desde su fundación, por su Identidad y Carisma Salesiano, la Universidad Don Bosco se identifica y actúa como una organización con función social, desarrollando acciones hacia la sociedad desde sus diferentes ámbitos de actuación. En este sentido la Universidad, define en su última Planeación Estratégica 2017-2026 y Plan Maestro 2017-2021, como uno de sus seis ejes temáticos el Compromiso social con el entorno<sup>72</sup>.

Por otra parte, la Ley de Educación Superior de El Salvador demanda a las Instituciones de Educación Superior el desarrollo de Proyección Social, así como el requisito del desarrollo de la misma por los profesionales que gradúen. De modo que en su artículo 2, define como objetivo de la Educación Superior “Prestar un servicio social a la comunidad”; así mismo en su artículo 3 establece que “La educación superior integra tres funciones: La docencia, la investigación científica y la Proyección Social”.

Finalmente, en el artículo 19 establece que uno de los requisitos para iniciar el proceso de graduación en cualquier institución de educación superior es: “Haber realizado el servicio social”. Además, el Acuerdo No. 102 del Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en el ramo de Educación establece: “exigir a los estudiantes de profesorado y del nivel tecnológico 300 horas de servicio social y a nivel de Licenciaturas y de Ingenierías, 500 horas”.

La función social es el diálogo que la Universidad establece con la sociedad, un diálogo que permite reconocer las demandas sociales y distinguirse como agente social; asimismo, la proyección social es el conjunto de formas en las que la Universidad se proyecta<sup>73</sup>.

En sus estatutos se encuentra que la Universidad Don Bosco establece entre sus objetivos<sup>74</sup> “contribuir a formar ciudadanos capaces de servir a la comunidad mediante la

---

<sup>72</sup> Universidad Don Bosco (2017), *Planificación estratégica UDB 2017-2026*, Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>73</sup> Universidad Don Bosco (2011), *UDB 2011*. Universidad Don Bosco. Soyapango. enlace:  
<http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/publicaciones/udb2011.pdf>

<sup>74</sup> *Estatutos de la Universidad Don Bosco*. Diario Oficial. Tomo N° 337, Número 199. San Salvador, 27 de octubre de 1997. Arts. 3 y 4.

ciencia, el ejercicio profesional, la difusión de la cultura y la conciencia de solidaridad”, “promover los principios de libertad en todas las formas de la actividad humana, cultural, económica y social”, e “impulsar la superación de la persona humana en todas sus dimensiones, consciente de su protagonismo en la búsqueda del bien común” (Art. 3). También declara que sus objetivos se realizarán a través de la docencia, la investigación y la proyección social, indicando que esta última se realizará “en las áreas de influencia de la Universidad, proponiendo y apoyando acciones orientadas al bien común del pueblo salvadoreño” (Art. 4).

En el Ideario<sup>75</sup> se establece como uno de los Principios y compromisos que:

“En la Universidad Don Bosco educamos para el desarrollo de la persona y su participación responsable en la vida social. Educar, para nosotros, implica otorgar un lugar central al diálogo y a la relación personalizada; cultivar la búsqueda constante de la verdad y la apertura a los valores; promover el crecimiento y la formación integral; propiciar la integración entre el conocimiento y la realidad concreta del trabajo; favorecer la participación responsable y solidaria en la vida cotidiana. Se declara como compromiso el contribuir, desde la proyección social, al desarrollo humano y social de los salvadoreños.”

En el trabajo colaborativo entre los Departamentos encargados de la Gestión Social y el Programa de Ingeniería en Automatización, se realizan las siguientes actividades de extensión universitaria:

- a. **Proyectos de proyección social:** Estos proyectos son definidos en el Plan Operativo de cada año de la Escuela.
- b. **Proyectos de Servicio Social Estudiantil:** La gestión de estos proyectos se realiza desde el Departamento de Proyección Social, según lo establecido en el Reglamento de Servicio Social Estudiantil y lo regulado por el MINED. En este contexto los estudiantes deben realizar 500 horas de trabajo como proyección social, las cuales, son establecidas como requisito de graduación. El servicio social estudiantil se

---

<sup>75</sup> Universidad Don Bosco, *Ideario de la Universidad Don Bosco*, Universidad Don Bosco. Soyapango.

realiza exclusivamente en instituciones sin fines de lucro. El Departamento de Proyección Social se encarga de la supervisión in situ de los estudiantes mientras realizan su servicio social.

c. **Otras actividades de extensión:**

**Redes y alianzas**

La institución desarrolla acciones sociales conjuntas o colabora con otros organismos u asociaciones en beneficio de la comunidad local o de la sociedad en general.

**Difusión académica**

La institución respalda activamente la difusión de los productos de la investigación y la actividad intelectual de su personal académico a través de medios impresos y electrónicos de comunicación masiva y la realización de actividades académicas de carácter público.

**Extensión social y cultural**

La institución proyecta las actividades extracurriculares- artísticas, deportivas, culturales - de sus estudiantes mediante actividades de extensión social, cultural y científica hacia determinados núcleos de población y lugares del país con los instrumentos que le son propios en cuanto institución de educación superior, las actividades de extensión son parte de la formación de los estudiantes y contribuyen, asimismo, a mejorar la calidad de vida de la población beneficiada.

**Liderazgo y presencia social**

Actividades o acciones a través de las cuales la Universidad asume un compromiso con el cambio y el desarrollo social a través de la reflexión y la participación activa en el debate en torno a la realidad nacional y la búsqueda del bien común.

**Tabla 5-1. Proyectos de proyección social del Programa.**

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
			1	2	3			
1	Robótica Educativa	Capacitación a coordinadores de Aulas Informáticas de Escuela de Municipios del departamento de Sonsonate	X	X	X	Educación	1 Docente	2016
2	Programación de sistemas Arduino	Capacitación técnica a los coordinadores educativos del Ministerio de Educación del departamento de San Vicente sobre las técnicas de programación y ejemplos de aplicación de Arduino	X	X	X	Educación	1 Docente 1 Estudiante	2016
3	Curso de Preparación para la PAES 2016, en La Escuela Salesiana María Auxiliadora de Soyapango	Instruir en el área de Matemática, Física, Química, Estadística y lenguaje a las alumnas de la Escuela Salesiana María Auxiliadora de Soyapango, que se someterán a la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para egresados de educación media y capacitarlas de tal manera que puedan desempeñarse con éxito en	X	X	X	Educación	3 Docentes	2016

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
		estas áreas de la prueba PAES 2016						
4	Apoyo al Club de profesores en Ciencias Naturales y Matemática	Transmitir estrategias docentes para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, como apoyo a los docentes de educación básica y media, con el propósito que sean implementados en sus centros educativos.	X	X	X	Educación	4 Docentes	2016
5	Estudio de factibilidad del uso de paneles solares para la generación de energía para la unidad de niños quemados del hospital de niños Benjamín Bloom	Elaborar y presentar a las autoridades del Hospital de niños Benjamín Bloom, un estudio de Factibilidad del uso de las energías renovables para la Unidad de niños quemados.	X	X	X	Salud	1 Docente	2015
6	Capacitación a docentes del Centro Escolar Inclusivo de	Capacitar a docentes de educación básica del Centro Escolar Inclusivo de Tiempo Pleno, República de Haití, del	X	X	X	Educación	1 Docente	2015

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
	Tiempo Pleno. República de Haití.	departamento de Sonsonate en las áreas de electrónica, computación y robótica.						
7	Curso de Preparación para la PAES 2015, en La Escuela Salesiana María Auxiliadora de Soyapango	Instruir en el área de Matemática, Física, Química, Estadística y lenguaje a las alumnas de la Escuela Salesiana María Auxiliadora de Soyapango, que se someterán a la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para egresados de educación media y capacitarlas de tal manera que puedan desempeñarse con éxito en estas áreas de la prueba PAES 2015.	X	X	X	Educación	4 Docentes	2015
8	Apoyo al Club de profesores en Ciencias Naturales y Matemática	Transmitir estrategias docentes para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, como apoyo a los docentes de educación básica y media, con el propósito que sean implementados en sus centros de estudio	X	X	X	Educación	4 Docentes	2015
9	Actualización tecnológica de	Capacitar a los docentes del Centro Educativo sobre el principio de operación	X	X	X	Educación	2 Docentes	2014

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
	docentes del área técnica del Instituto Nacional de San Vicente, en programación de microrobot LEGO y sus aplicaciones en el área de matemáticas y ciencias.	de los sensores que tiene el robot, programar y configurar el microrobot y tener al menos dos guías nuevas de aplicación de los robot para sus clases en matemáticas, física y ciencias.						
10	Campamento Científico Science Girl	Identificar, atender y potenciar el desarrollo de las jóvenes de mayor potencial en las escuelas públicas alrededores de Soyapango. Fortalecer la base de educación teórica de ciencia, tecnología, y matemáticas en las escuelas públicas mediante las experiencias prácticas.	X	X	X	Educación	1 Estudiante	2014
11	Acceso al PLC que controla el funcionamiento del	Proveer las herramientas y equipo para acceder al programa del PLC. Cambiar el dato de presión que actualmente tiene	X	X	X	Salud	2 Docentes	2014

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
	banco de bombas de agua del Hospital San Rafael para modificar el valor de la presión de trabajo.	almacenado el PLC a un valor establecido el área de mantenimiento. Realizar pruebas al banco de bombas después de cambiar la presión de trabajo.						
12	Evaluación de Proyectos en Exposiciones	Los docentes de la Escuela de Electrónica brindan su apoyo como jurados evaluadores de proyectos técnicos de Bachillerato	X	X	X	Educación	6 Docentes	2015
13	Curso de Preparación para la PAES 2014 en La Escuela Salesiana María Auxiliadora de Soyapango	Instruir en el área de Matemática, y Ciencias Naturales como apoyo a las alumnas que terminan sus estudios de educación media, y capacitarlas de tal manera que puedan desempeñarse con éxito en estas áreas de la prueba PAES 2014	X	X	X	Educación	3 Docentes	2014
14	Apoyo al Club de profesores en Ciencias Naturales y	Promover procesos de enseñanza aprendizaje, como apoyo a los docentes que son los encargados de transmitir los	X	X	X	Educación	3 Docentes	2014

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
	Matemática	conocimientos para que el aprendizaje sea atractivo, motivador y estimulante para los estudiantes y así lograr un buen rendimiento académico y haya continuidad en su formación.						
15	Competencia nacional de robótica de T-BOX	La Competencia Nacional de Robótica es una iniciativa de T-Box que permite a los estudiantes poner en práctica sus destrezas en la construcción y la programación de modelos robóticos. Este certamen se realiza entre diferentes centros educativos del país, en un entorno estimulante y de sana competencia, facilitando que los alumnos utilicen su creatividad para completar los desafíos planteados.	X	X	X	Educación	2 Docentes	2014
16	Campus Party	Participar en el Campus Party El Salvador, el mayor evento de emprendimiento, tecnología, creatividad, ocio y cultura digital en red del mundo.	X	X	X	Educación	1 Docentes 3 Estudiantes	2014

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
17	Actualización tecnológica de docentes de 3 institutos nacionales en programación de Arduino y de PLC	Capacitar a los docentes para que puedan describir los conceptos básicos de programación de sistemas embebidos en lenguaje C, realizar programas de mediana complejidad con las tecnologías impartidas, cálculos y ejercicios teórico práctico para resolver problemas con Arduino y con los PLC y automatismos eléctricos por medio de PLC.	X	X	X	Educación	2 Docentes	2013
18	Formación en electrónica, mecánica, energía renovables y programación de robot, para estudiantes de educación básica	Dotar a estudiantes de plan básico del área de influencia de la UDB, de conocimientos teóricos prácticos en las aéreas de la electrónica, mecánica, energías renovables y medio ambiente, así como también del armado y puesta a punto de robot tipo LEGO, los estudiantes aprenderán la sintaxis de la programación en un lenguaje propio	X	X	X	Educación	2 Docentes	2013

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
19	Campamento Science Girl: Capacitación sobre Principios de Electrónica, Mecánica, Energía Renovable, Informática y Robótica a Jóvenes Mujeres de Bachillerato del Área de Influencia de la UDB	Identificar, atender y potenciar el desarrollo de las jóvenes de mayor potencial en el campo de STEM en las escuelas públicas alrededores de Soyapango y fortalecer de esta forma la base de educación teórica de ciencia, tecnología, y matemáticas en las escuelas públicas con experiencia práctica e innovador	X	X	X	Educación	1 Estudiante	2013
20	Curso de Preparación para la PAES 2013	Clases de refuerzo en el área de Ciencias a alumnas del Centro Escolar María Auxiliadora de Soyapango, esto en vista a la preparación para la PAES	X	X	X	Educación	3 Docentes	2013

No	Nombre del Proyecto	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
21	Club de Profesores en Ciencias Naturales y Matemática.	Promover procesos de enseñanza aprendizaje, como apoyo a los docentes que son los encargados de transmitir los conocimientos para que el aprendizaje sea atractivo, motivador y estimulante para los estudiantes y así lograr un buen rendimiento académico y exista continuidad en su formación.	X	X	X	Educación	3 Docentes	2013

### 5.1.2 Reglamentación, organización y supervisión de la extensión

Para lograr el fortalecimiento de la proyección social, la Universidad tiene una estructura organizacional y funcional que permite establecer una congruencia entre lo estratégico y lo operativo. Esta estructura es la que se menciona a continuación:

- a. EL Consejo Académico, el cual garantiza el cumplimiento de los estatutos, normas y reglamentos en general y en este caso los específicos de la proyección social.
- b. La Institución cuenta con un Departamento de Proyección Social, adscrito a la Secretaría General y estructurado en el Centro de Desarrollo Integral Universitario (CDIU), siendo este último una estrategia que promueve programas de fortalecimiento del desarrollo integral de la comunidad estudiantil y que aglutina unidades de apoyo para toda la comunidad universitaria, tal es el caso de Administración Académica, Pastoral Universitaria, Departamento de Gestión Social Estudiantil, Asistencia Estudiantil, Departamento de Arte y Cultura y el Departamento de Asistencia Psicopedagógica..
- c. El Decanato de la Facultad de Ingeniería, el cual garantiza que las decisiones institucionales dictadas por el Consejo Académico y Comité Ejecutivo, sean llevadas a cabo por las Escuelas.
- d. La Escuela de Electrónica, la cual se encarga de planificar, ejecutar y supervisar las acciones de proyección social, definidas en el Plan Operativo<sup>76</sup> de cada año.

Todas las acciones de proyección social que se ejecutan en el Programa, se fundamentan en un cuerpo normativo, el cual está compuesto en primera instancia por las leyes nacionales: la Constitución de la República<sup>77</sup>, la Ley de educación superior<sup>78</sup> y luego por los documentos de la Universidad: Los Estatutos de la Universidad, el Ideario de la Universidad, el Modelo Educativo, la Agenda de proyección Social de la Universidad, documentos que establecen la interrelación entre la investigación, la proyección social y la docencia, según se define en la formación bajo el compromiso y conciencia social, muy propias del Carisma Salesiano.

---

<sup>76</sup> Universidad Don Bosco (2016). *Plan operativo anual 2017 de la Escuela de Ingeniería Electrónica*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

<sup>77</sup> Asamblea Constituyente de El Salvador (1983). *Constitución de la República de El Salvador*. San Salvador. Art.61

<sup>78</sup> Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (2004). *Ley de Educación Superior*. San Salvador. Art 19.

El Departamento de Proyección Social, es el responsable de gestionar el servicio social institucional y los proyectos desarrollados por los estudiantes como parte de su requisito de graduación. Para su operatividad, cuenta con el apoyo de las unidades académicas, especialmente las Direcciones de Escuela.

Para gestionar todas las actividades de Proyección Social, la Institución dispone de un Reglamento General del Servicio Social Estudiantil, el cual regula la Proyección Social de los estudiantes, contemplando para ello la naturaleza y principios de la proyección social en la Universidad, objetivos, procedimientos para su realización, acreditación, cumplimiento del servicio social estudiantil, derechos y deberes de los estudiantes, causales de suspensión y sanción, entre otros.

Como apoyo en la gestión, el Departamento cuenta con un acceso en la herramienta informática de gestión del Portal Académico denominado Gestión Social, al cual tienen acceso tanto los estudiantes como docentes y personal administrativo del Programa, además posee un vínculo de información en la página web institucional<sup>79</sup>.

### **Diagnóstico del Componente 5.1**

#### **Extensión universitaria**

##### **Fortalezas**

- a. Las actividades de extensión social son congruentes con la filosofía de la institución.
- b. La extensión social posee la reglamentación y la estructura organizativa adecuadas.
- c. Se articulan las actividades de Proyección Social e Investigación con la Docencia, como estrategia para el desarrollo de conocimiento y la contribución social a la sociedad, fortaleciendo así la participación estudiantil en proyectos de Escuela.

##### **Debilidades**

Ninguna

---

<sup>79</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/servicio\\_social\\_estudiantil](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/servicio_social_estudiantil)

## **5.2 Vinculación con empleadores**

### **5.2.1 Actividades de extensión**

El Programa de Ingeniería en Automatización cuenta con mecanismos de vinculación con el sector productivo y empleador, como resultado de un proceso estructurado de Planificación Estratégica Institucional, de modo que en la Planificación 2017-2026 se define un eje estratégico de Generación y transmisión del conocimiento que contempla el fortalecimiento de la vinculación Universidad – Empresa.

El IEEE como sociedad, tiene la misión de engrandecer la prosperidad global fomentando la innovación tecnológica, fortaleciendo las profesiones de los miembros y promoviendo una comunidad mundial.

La rama de la IEEE a la cual está adherida el Programa de Ingeniería en Automatización, tiene la visión de convertirse en una de las principales fuentes de apoyo y conocimiento para sus miembros, de tal manera que se considere como facilitador y guía en la difusión de información científica y tecnológica.

Con respecto a la vinculación Universidad -Empresa, esta vinculación está normada por el Modelo Universidad Empresa<sup>80</sup>. En este Modelo, se establecen algunos objetivos tales como:

- Brindar capacitación o actualización técnica especializada en función de las necesidades generadas por las industrias del país, beneficiando con ello a grandes, medianos y pequeños empresarios.
- Velar por la calidad técnico-académica de la Universidad Don Bosco a fin de que los estudiantes puedan aplicar, diseñar, perfeccionar y aprovechar en forma óptima los Programas de desarrollo tecnológico provenientes de países desarrollados, enfatizando el desarrollo especializado de docentes.
- Participar en asesorías, consultorías, proyectos científico-tecnológicos e investigaciones para entidades de desarrollo educativo, social y de servicio, que contribuyan al desarrollo del país.

---

<sup>80</sup> Ver documento “Modelo Universidad Empresa”

- Cooperar con otras unidades de la universidad en el desarrollo de Programas y proyectos académicos, científicos y tecnológicos.

En el caso de los sectores productivos, la vinculación se hace de diferentes formas, y se despliega en función de la unidad administrativa que planifica y ejecuta dicha actividad. Específicamente se mencionan las siguientes acciones de vinculación que se implementan:

- a. **Proyectos tecnológicos.** Tanto desde la Escuela de Electrónica como desde el Instituto de Investigación e Innovación en Electrónica se realizan proyectos para empresas para resolver problemas tecnológicos.
- b. **Foros profesionales.** La Universidad Don Bosco participan en distintos foros con personas de la industria. Uno de los más recientes es la participación en los clusters de manufactura y de energía que auspició USAID como una estrategia de cooperación para el desarrollo. Así mismo la relación con ISA (Sociedad Internacional de Automatización) y ASIMEI (Asociación Salvadoreña de Ingenieros Mecánicos, Electricistas, Industriales y Ramas Afines) permite obtener la apreciación del estado de la industria y utilizarlo para las revisiones curriculares.
- c. **Prácticas Profesionales.** Esta actividad está regulada por el Normativo de Práctica profesional<sup>81</sup> y es gestionada directamente por el Director de Escuela del Programa de Ingeniería en Automatización. Esta actividad se administra de tal manera que sea realizada por los estudiantes, cuando inician su cuarto año de estudios. Esta es una de las actividades que son muy positivas en el proceso formativo de los estudiantes, ya que se vincula de manera más específica con las realidades que se encontrarán en su vida laboral y profesional. Esta actividad resulta ser tan importante que un alto porcentaje de estudiantes que realizan su práctica profesional, son contratados por las empresas donde las ejecutan.
- d. **Capacitaciones a personal de empresas.** Existe un Departamento de capacitación continua que organiza capacitaciones para personal de empresas y en ellas se abordan temas del área de la Automatización que son impartidas por docentes del Programa.

---

<sup>81</sup> Ver documento “Normativo de Práctica profesional”

Para cada una de las actividades de vinculación mencionadas anteriormente se generan informes de los resultados de las experiencias de los estudiantes en dichas actividades, donde los empleadores retroalimentan la formación específica de los estudiantes<sup>82</sup>.

En el periodo 2014-2017, el Programa ha establecido las siguientes vinculaciones con el sector productivo:

---

<sup>82</sup> Ver documento de consolidado de resultados de pasantías profesionales.

**Tabla 5.2 Actividades de vinculación del Programa de Ingeniería en Automatización**

No	Actividad	Institución o empresa participante	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
				1	2	3			
1	Mantenimiento de equipo electrónico	Darlington Fabrics El Salvador	Contribuir en la empresa con los conocimientos adquiridos en la academia para el mantenimiento del equipo electrónico		X	X	Industria	UDB	2013
2	Aseguramiento de la calidad	SIGMA Q	Análisis de datos históricos de datos de mediciones de calidad		X		Industria	UDB	2013
3	Montaje de estaciones y gabinetes electrotécnicos	SIEMENS	Parametrización de variadores MicroMaster y armado de celdas		X	X	Industria	UDB	2013
4	Mantenimiento Plataforma de Perforación	La GEO	Desarrollo y pruebas de programa para proceso de monitorización		X	X	Gobierno	UDB	2014

No	Actividad	Institución o empresa participante	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
				1	2	3			
5	Área de Automatización	Industrias alimenticias Bocadelli	Actualización del sistema de quemador de horno industrial por medio de PLC		X	X	Industria	UDB	2014
6	Mantenimiento preventivo	Embotelladora la Cascada	Recorrido de la planta y revisión de manuales de equipo de producción y tiempos de mantenimiento		X	X	Industria	UDB	2014
7	Área de desarrollo	Grupo CASSA	Desarrollo de un software para la extracción de características de cristales de azúcar utilizando visión por computador para control de calidad del azúcar	X	X	X	Industrial	UDB	2015
8	Control y automatización	SALAV	Diseño e implementación de un control de temperatura industrial		X	X	Industria	UDB	2015

No	Actividad	Institución o empresa participante	Objetivo	Relación con objetivos educacionales			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
				1	2	3			
9	Área de mantenimiento	UNILEVER	Colaborar en el mantenimiento preventivo y correctivo de la planta UNILEVER en San Juan Opico		X	X	Industria	UDB	2015
10	Área de Gerencia Técnica	ESTAR Thecnology	Elaboración de informes técnicos sobre equipo industrial y elaboración de Manuales		X	X	Industria	UDB	2015
11	Área de desarrollo	Grupo CASSA	Desarrollo de un Sistema para el Control de Calidad del Azúcar	X	X	X	Industria	UDB	2016
12	Instrumentación y control industrial	DELPIN Taller Industrial	Configuración de red PROFIBUS en válvulas motorizadas (Proyecto de expansión Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre)		X	X	Gobierno	UDB	2016

No	Actividad	Institución o empresa participante	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
				1	2	3			
13	Área de Ingeniería	Fuerza Aérea	Mejora de software de simulación de vuelo		X	X	Industria de Aviación	UDB	2013
14	Área de Ingeniería	AVX	Asesoría de Proyectos		X	X	Industria de manufactura de componentes electrónicos	UDB	2014
15	Área de Ingeniería	AEROMAN	Análisis de casos: Fallas en Manuales, Fallas de plataformas de trabajo Y Falla en sistemas aviónicos automatizados		X	X	Industria de Aviación	UDB	2016
16	Metrología, instrumentación y control industrial	Ingenio la Cabaña	Calibración de instrumentos de medición y verificación del control total del proceso de calidad en evaporadores, centrifugadoras y techos.		X	X	Industria Azucarera	UDB	2016

No	Actividad	Institución o empresa participante	Objetivo	Relación con objetivos educativos			Sector social beneficiario	Comunidad Educativa Involucrada	Año
				1	2	3			
17	Departamento de Automatización	Grupo CASSA Central Izalco	Desarrollo de aplicaciones móviles industriales para el control de fallos en el área de automatización		X	X	Industria	UDB	2017

## **Diagnóstico del Componente 5.2**

### **Extensión universitaria**

#### **Fortalezas**

- a. Existe una normativa que regula la vinculación Universidad-Empresa
- b. Se realizan actividades relevantes con empresas relacionadas con el Programa
- c. Se cuenta con un proceso de prácticas profesionales normado

#### **Debilidades**

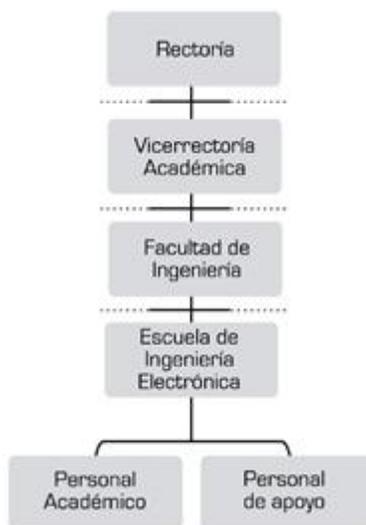
Ninguna

## Categoría 6. Administración del talento humano

### 6.1 Personal académico

#### 6.1.1 Cantidad y organización

La organización de la Escuela de Electrónica, como la unidad encargada de gestionar el Programa de Ingeniería en Automatización, se fundamenta en los objetivos y políticas definidas en los Estatutos de la Universidad<sup>83</sup>, entre los cuales se establecen aspectos organizacionales, funciones y responsabilidades específicas con el fin de alcanzar las metas y objetivos definidos en el Programa.



**Figura 6.1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería Electrónica.**

El Director de Escuela es el funcionario que las autoridades de la Universidad han designado para planificar, ejecutar, controlar, dar seguimiento y mejorar todos los procesos educativos propios del Programa<sup>84</sup>. En este contexto también es el responsable de hacer eficiente el uso de todos los recursos que le han sido asignados.

Para la gestión de los contenidos de las asignaturas definidas en el Plan de Estudio y evaluar la efectividad de las metodologías y estrategias del proceso de enseñanza

<sup>83</sup> Estatutos Universidad Don Bosco, Diario Oficial, San Salvador, 11 de abril de 1984.

<sup>84</sup> Estatutos UDB, Cap. XVI, Artículo 53-55, 57, del Diario Oficial, tomo N° 283, De los Directores de Escuela, Jefes de Institutos y Departamentos.

aprendizaje, el Programa se articula y se apoya con otras unidades académicas<sup>85</sup> entre las que se mencionan:

- a. El Departamento de Ciencias Básicas, adscrito a la Vicerrectoría Académica, es el encargado de coordinar y administrar el personal y los cursos relacionados con Matemáticas, Ciencias Básicas y otros cursos de Ciencias de la Ingeniería de acuerdo a las áreas de formación establecidas en la currícula institucional.
- b. La Facultad de Ciencias y Humanidades, dependiente de la Vicerrectoría Académica, administra los cursos del Área de Formación Social y Humanística, de acuerdo a las áreas de formación mencionadas.
- c. Otras Escuelas de la Facultad de Ingeniería, que ofrecen algunos cursos cuyos conocimientos se ubican en las áreas curriculares de Ciencias y Diseño de Ingeniería.
- d. Las unidades de la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología, proporciona la infraestructura física y tecnológica de los diferentes laboratorios y talleres de los que hace uso el Programa.

De acuerdo al tipo de contratación se tienen docentes tiempo completo, medio tiempo y hora clase, que son coordinados por cada uno de los Directores de las Unidades respectivas. El Director de Escuela de Electrónica, le da seguimiento al trabajo académico de todos los docentes del programa independientemente de la unidad administrativa a la que pertenecen<sup>86</sup>.

Las formas de contratación de los docentes comprenden cuatro categorías<sup>87</sup>:

- **Tiempo Completo:** Docente dedicado al desarrollo de labores de docencia, investigación, asesoría académica, proyección social, administración académica, apoyo técnico, vinculación y sostenibilidad, correspondiente al Departamento o Escuela y a la Facultad a la que pertenece.

---

<sup>85</sup> Estructura organizacional de la UDB: <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/organizacion>

<sup>86</sup> El seguimiento se efectúa por medio del Gestor académico.

<sup>87</sup> Universidad Don Bosco. Manual de funciones y descripción del puesto.

- **Tiempo Completo Administrativo:** Personal contratado a tiempo completo para las labores de gestión en la Institución. El personal directivo también tiene entre sus funciones impartir un curso de alguno de los programas de la Universidad cumpliendo con las responsabilidades académicas propias del docente hora clase.
- **Medio Tiempo:** Docente dedicado al desarrollo de labores de docencia, investigación, asesoría académica, proyección social, administración académica y apoyo técnico, correspondiente al Departamento o Escuela y a la Facultad a la que pertenece.
- **Hora Clase:** Docente dedicado al desarrollo de labores de docencia y asesoría académica, correspondiente al Departamento o Escuela y a la Facultad a la que pertenece.

Para cubrir las necesidades académicas del Programa de Ingeniería en Automatización, en el ciclo II/2016 se tuvo un total de 116 docentes, de los cuales 37 son docentes a tiempo completo, 3 son docentes de tiempo parcial, 5 son parte del personal administrativo, y 71 son hora clase. Con base a estos datos se afirma que el 32 % de la planta docente son docentes tiempo completo y el 60 % son hora clase.

En las áreas de Ciencias y Diseño de Ingeniería se atiende un promedio de estudiantes por grupo entre 37 y 20 estudiantes respectivamente. Adicionalmente la relación de estudiantes por profesor en las áreas de Ciencias y Diseño de Ingeniería es de 37 y 25 estudiantes, respectivamente. Es importante mencionar que en el caso de que un docente tenga más de un grupo de clase, la relación de estudiantes por profesor aumentará aunque la relación de estudiantes por grupo se mantenga constante. La Universidad ha definido una máxima carga de tres grupos por docente<sup>88</sup>.

---

<sup>88</sup> Normativo y escala salarial 2012

En las áreas de Ciencias y Diseño de Ingeniería se atiende un promedio de estudiantes por grupo de 14 y 5 estudiantes respectivamente. Asimismo la cantidad de estudiantes por profesor en las áreas de Ciencias y Diseño de Ingeniería es de 25 y 5 estudiantes respectivamente.

En el ciclo I/2017 se ha comenzado a impartir el Plan de Estudios 2016-2020 de Ingeniería en Automatización, bajo el enfoque de competencias. Para cubrir las necesidades académicas del Programa, en este ciclo se tuvo un total de 31 docentes, de los cuales 3 son docentes a tiempo completo, 2 son parte del personal administrativo, y 26 son hora clase.

### **6.1.2 Conformación de la planta docente.**

La planta docente está formada por profesionales idóneos que poseen experiencia profesional y experiencia docente según se muestra en los datos que se presentan en la tabla 6-3a. Al personal tiempo completo de las distintas unidades se suma un selecto grupo de docentes hora clase. Para la conformación de la Planta Docente, cada jefe de unidad que da servicio al Programa toma en cuenta el número de docentes tiempo completo, la naturaleza de las asignaturas<sup>89</sup>, la Política de Carga de Trabajo<sup>90</sup>, las responsabilidades definidas en el Manual de Funciones y Descripción de Puestos, y los antecedentes y tendencias de matrícula entre otros. En base a esta información se determina la conformación de la planta docente hora clase a contratar.

La distribución de la carga docente se fundamenta en las Políticas Institucionales que definen la máxima carga académica que se le puede asignar a un docente, considerando también otros aspectos como investigación, proyección social y gestión, entre otros.

Por acuerdo de Consejo Académico<sup>91</sup> la carga académica del personal docente tiempo completo es de 44 horas laborales a la semana, de las cuales 16 horas son dedicadas a

---

<sup>89</sup> *Para algunas asignaturas consideradas por los estudiantes, de alta complejidad, se contratan instructores académicos.*

<sup>90</sup> *La política de definición de carga académica ha sido modificada en abril del 2012.*

<sup>91</sup> *Según consta en Acta 14-2012, del Consejo Académico de la Universidad Don Bosco.*

clases, con un máximo de 3 grupos y 2 asignaturas distintas. En el caso de los docentes hora clase tienen un máximo de 4 grupos de clases y tres asignaturas diferentes.

Los docentes tiempo completo como máximo atienden a 40 estudiantes por grupo o sección teórica y 20 en los grupos de talleres o de laboratorio, en las áreas de Ciencias de la Ingeniería y Diseño de Ingeniería.

Específicamente en el Programa:

- a. El 100 % de los docentes tiene el grado de licenciatura o ingeniería.
- b. El 46% de las asignaturas del grupo de Ciencias Básicas y Matemáticas son impartidas por docentes tiempo completo.
- c. El 27 % de docentes posee el grado de maestría o superior a nivel general del Programa.
- d. El 68 % de los docentes tiene experiencia docente igual o mayor a los tres años.
- e. El 70 % del personal cuenta con experiencia profesional comprobada.
- f. El 63 % de los docentes de las áreas de Ciencias de Ingeniería y Diseño de Ingeniería están contratados a tiempo completo.

### **6.1.3 Contratación de personal académico**

El Departamento de Recursos Humanos, es el encargado de gestionar todos los procesos relacionados con la contratación del recurso humano, incluyendo el que apoya el proceso educativo en el Programa de Ingeniería en Automatización. A partir de 2011 este Departamento utiliza un sistema informático para apoyar dicha gestión<sup>92</sup>.

Para el proceso de contratación, el Departamento de Recursos Humanos toma en cuenta el Reglamento Interno, el Manual de Puestos y Funciones, el Ideario<sup>93</sup>, el Código de Trabajo

---

<sup>92</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/RRHH/RequisicionP.aspx>

<sup>93</sup> Las competencias profesionales conforme el Perfil del Educador Salesiano se describen en el Ideario. Se puede ver una versión en línea del ideario en:  
<http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/1263/1/Ideario%20UDB%202017%20para%20web.pdf>

de El Salvador, los Estatutos, entre otros, como también los requerimientos especializados que demanda el Director de Escuela, en función del perfil del área curricular del Programa donde requiere el nuevo recurso.

El proceso para la contratación es el siguiente:

- a. Registrar requisición de personal.** El Director de Escuela registra una requisición de personal en el Sistema de Recursos Humanos<sup>94</sup>. Dicha requisición deberá contener el nombre del cargo o plaza disponible, el nivel académico del postulante, el rango salarial, el motivo de contratación y el tipo de contratación, la experiencia requerida para el puesto, y las principales funciones a desempeñar.
- b. Registro de solicitud de empleo.** El Director de Escuela abre un expediente del o de los candidatos postulantes de la plaza, registrando en el sistema informático los datos generales de los mismos, la formación académica y otros conocimientos afines, y la descripción de los últimos empleos obtenidos y referencias personales y laborales.
- c. Evaluaciones psicológicas.** El Departamento de Recursos Humanos efectúa evaluaciones psicológicas para obtener una visión completa de la personalidad del evaluado, midiendo los aspectos más notorios de los rasgos de su personalidad. Esta información es remitida a las instancias pertinentes, para continuar el proceso de contratación.
- d. Evaluación de postulantes.** El Director de Escuela evalúa a los postulantes y emite una resolución favorable o desfavorable, según el perfil sea satisfecho. A continuación es evaluado por el Decano, la Dirección de Recursos Humanos y el Vicerrector Académico.
- e. Acción de Personal.** Una vez el postulante ha sido evaluado y se emite una recomendación de contratación, el Director de Escuela procede a registrar la Acción de Personal, la cual es firmada, de forma digital, por el Director de Escuela, el

---

<sup>94</sup> (<http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/>)

Postulante, el Decano, el Vicerrector Académico, el Director Administrativo Financiero y el Rector.

- f. **Contratación.** El Departamento de Recursos Humanos procede a elaborar el correspondiente contrato laboral, conforme la reglamentación interna y las disposiciones definidas en la legislación nacional.

Es oportuno resaltar que previo a dicho proceso el Comité Ejecutivo de la Universidad aprueba las plazas requeridas por las Unidades respectivas.

Todos los expedientes del personal del Programa, como también el de todos los miembros de la comunidad educativa son custodiados por el Departamento de Recursos Humanos. Este Departamento es responsable de la actualización de los respectivos expedientes, ya que el personal docente hacer llegar sus atestados a través de la Escuela. Entre la información que contiene el expediente docente, se puede mencionar el contrato de trabajo, currículum vitae, fotocopia de diplomas y títulos obtenidos y otra información adicional conforme los requerimientos de ley en el país.

#### **6.1.4 Reglamento de carrera docente**

El Normativo sobre Escala Salarial, Prestaciones, Reconocimientos y Cargas Académicas de la Universidad Don Bosco<sup>95</sup> permite contar con una definición de la carga académica del personal docente con el fin de equilibrar la investigación, la proyección social y la gestión, y al mismo tiempo dar cumplimiento a nuestros acuerdos internos sobre regulación y revisión de la carga académica de los docentes, permite ordenar y orientar todos los movimientos salariales que se puedan dar al interior de la Universidad, y sirve como guía para los ingresos, promociones y movimientos del personal que puedan surgir.

En este documento se abordan los criterios para las Escalas Salariales, las Prestaciones e incentivos, los Reconocimientos y la Carga Académica de los profesores e instructores. Todos estos apartados del documento están regulados con el Código de Trabajo de este país, el Reglamento Interno de Trabajo de la Universidad Don Bosco, el Reglamento de Prestaciones, la Evaluación Docente y la Evaluación de Desempeño de nuestro personal.

---

<sup>95</sup> Este Normativo existe desde 2012.

La Universidad utiliza mecanismos para el ajuste salarial, considerando la carga académica asignada, las funciones y responsabilidades adicionales a la carga docente, los méritos académicos y profesionales y la evaluación del desempeño, todo esto se ajusta y se realiza anualmente.

El establecimiento y ajuste del nivel salarial responde a las políticas institucionales e incentivos de promoción propuestos por la Dirección de Escuela a través de su Director, la Facultad de Ingeniería a través del Decanato y el Vicerrector Académico.

A nivel de docentes hora clase el nivel salarial por hora clase depende del desarrollo profesional de cada docente estratificándolo en categorías.

Todos los documentos de contratación, planillas de pago de salarios y prestaciones sociales son resguardadas por el Departamento de Administración Financiera.

Entre las prestaciones sociales de las que goza el personal se mencionan las siguientes:

- a. Asociación Cooperativa de Empleados.** Dentro del complejo educativo de Ciudadela Don Bosco, la Universidad cuenta con la *Asociación Cooperativa de Empleados de Ciudadela, ACOSAL de RL*, a fin de contar con ahorro seguro, dividendos, préstamos rápidos y ayuda solidaria.
- b. Programas de becas y descuentos.** La Universidad Don Bosco concede a las personas que trabajan en ella, desde cualquier tipo de servicio que éstas realicen, el derecho de recibir descuentos especiales para ellas, sus hijos, sus cónyuges y hermanos, para estudiar en la Universidad, en el Colegio Don Bosco o en el Centro de Formación Profesional. Esta prestación se hará efectiva al haber cumplido satisfactoriamente el primer año de trabajo y se realizará de la siguiente manera:
  - 40% para la persona empleada.
  - 25% para los hijos o hijas.
  - 10% para el o la cónyuge, padres y hermanos.

**c. Descuentos por estudios de maestría.** La Universidad dentro de sus políticas posee porcentajes definidos para apoyar al empleado que desee continuar sus estudios de postgrados. Estos porcentajes oscilan entre el 15% al 25%. Esta gestión necesita autorización previa del Comité Ejecutivo de la Universidad, quién decidirá el porcentaje que se aplicará.

**d. Flexibilidad del horario para que puedan desarrollar actividades de formación.** El empleado que desee continuar sus estudios de postgrados también posee el apoyo de ajustar su horario laboral a su horario de clases, previo diálogo con su jefe inmediato a fin de cumplir con éxito ambos compromisos.

**e. Vacaciones.** Las vacaciones anuales se distribuyen en tres períodos:

- Semana Santa.
- Fiestas patronales de Agosto.
- Fiestas de Navidad y Año Nuevo en Diciembre.

En cada uno de estos períodos se efectúa un recargo igual al 30% del salario quincenal. Las fechas exactas son comunicadas oportunamente.

**f. Seguro Social.** Toda persona que trabaja en la Universidad bajo contrato de medio tiempo y tiempo completo está afiliada al Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), para recibir asistencia médica contra enfermedades, por maternidad y accidentes, entre otros. Este servicio se mantiene gracias al pago de cuotas mensuales de parte del empleado y de la Institución. Estas cuotas corresponden al 3% del salario mensual del empleado.

**g. Modalidad de pago.** Los pagos por salarios se efectúan mensualmente y por motivos de comodidad y seguridad son abonados directamente en un Banco en una cuenta de ahorro o corriente, según preferencia de la persona. Este trámite se realiza el último día hábil de cada mes. En el caso de los docentes hora clase, el pago correspondiente a las primeras dos semanas de inicio de ciclo se acumula con el pago del mes sucesivo. Posteriormente a esta modalidad el pago se efectúa mensualmente.

- h. Cancelación de su salario, cuando se encuentran en eventos de formación.** Los empleados de la Universidad que participen en eventos dentro o fuera del país, tienen como prestación que su sueldo es entregado completo, aunque no se encuentren laborando al interior de la Universidad. Esta gestión necesita autorización previa del Comité Ejecutivo de la Universidad.
- i. Seguro Colectivo de Vida.** La persona que trabaja en la Universidad bajo la modalidad de tiempo completo y medio tiempo está cubierta con un seguro de vida colectivo por la cantidad de \$6,000.00, el cual será cancelado en caso de defunción o pérdida de algunos de sus órganos o miembros. Esta cantidad se duplicará en caso de accidente calificado. También se incluye un beneficio de \$1,142.86 para gastos funerarios y \$572.00 en caso de fallecimiento del cónyuge o hijos menores de 21 años.
- j. Seguro Colectivo de Accidentes.** Todo el personal que labora en la Universidad está cubierto por una suma de \$5,000.00, la cual cubre por muerte accidental, invalidez total y permanente. También cubre reembolso de gastos médicos hasta \$3,000.00 y gastos funerarios por \$500.00. El deducible a pagar es \$10.00 por evento. Este Seguro cubre tanto al personal a tiempo completo como al medio tiempo y hora clase.
- k. Seguro Médico Hospitalario.** Desde el año 2016 se cuenta con esta prestación. Este servicio lo contrata el empleado, según su grupo familiar, y tiene un costo accesible. Cuenta con cobertura contra accidentes personales, y a emergencias detalladas. El empleado tiene acceso a todas las consultas que se requieran con médicos particulares, a nivel centroamericano.
- l. También la Universidad cuenta con un sistema propio de contratación de transporte.** Para estudiantes y demás personal, según las siguientes rutas:

Los detalles de horarios de salida y zonas de abordaje se proporcionan en la página WEB de la Universidad<sup>96</sup>

---

<sup>96</sup> <http://www.udb.edu.sv/informacion/transporteudb.html>

- m. Banco.** En la Universidad está ubicada una Agencia del Banco Agrícola, con la finalidad de facilitar el cobro de sueldos, pagos de servicios básicos, colegiaturas u otros trámites.
- n. Cafetería.** La existencia de cafeterías en la Universidad Don Bosco facilita el servicio de alimentación para el personal y alumnos.

### **6.1.5 Evaluación del desempeño docente**

El Proceso de Evaluación al desempeño docente, es programado, coordinado y retroalimentado por el Departamento de Calidad Académica<sup>97</sup>. Las actividades de ejecución, seguimiento y medición de resultados son ejecutados por el Director de Escuela. El Decano de la Facultad junto a los Directores definen las acciones de mejora en función de los resultados de la evaluación.

Este sistema de evaluación de los académicos, implementado en la Universidad desde el año 1998, es un sistema que toma en cuenta a todos los actores del proceso. Inicialmente todas las actividades se realizaban de forma manual, pero a partir del año 2007 se diseñó un sistema informatizado<sup>98</sup> de apoyo a la gestión de dicha actividad. En 2012 se actualizaron los instrumentos de evaluación.

La evaluación docente se realiza una vez durante cada ciclo académico y comprende al 100% de los académicos. Durante este proceso de evaluación se realizan las siguientes actividades:

- a. Autoevaluación docencia
- b. Evaluación del estudiante al docente
- c. Evaluación del Director a docentes, (Observaciones de clase)

Los resultados del proceso de evaluación docente, que se encuentran disponibles online en el Gestor Académico, pueden ser observados y consultados por cada uno de los docentes, en tiempo real.

---

<sup>97</sup> Departamento de Calidad Académica. Cronograma de evaluación docente ciclo II 2016.

<sup>98</sup> [http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/Evaluacion/Evaluaciones\\_Global.aspx](http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/Evaluacion/Evaluaciones_Global.aspx)

Además, el Departamento de Calidad Académica emite un informe del proceso para análisis de las autoridades de la Universidad<sup>99</sup>.

La evaluación docente se utiliza como un medio de mejora continua acerca del desempeño de los docentes. Al final de cada ciclo de evaluación, se determinan las áreas en las cuales el docente deberá capacitarse para mejorar su desempeño, buscando de esta manera, lograr una evaluación constructiva, basada en las actividades que realiza y eliminando el paradigma que enfoca a la evaluación como una actividad sumativa, utilizada únicamente para recontratar a los docentes.

En general los resultados de la evaluación del docente pueden conducir a:

- a. Reconocimientos.
- b. Retroalimentación por parte del docente hacia sus colegas.
- c. Adecuación del plan de Desarrollo Profesional personal.

#### **6.1.6 Estabilidad de la planta docente**

La Universidad Don Bosco, tiene la política de la retención de su capital humano como una estrategia de mejora continua y logro de acciones que orientan a alcanzar los objetivos de calidad. La retención de los docentes, no se enfoca solo a los docentes tiempo completo, sino que también hacia los docentes hora-clase, para ello ha definido una serie de medidas de reconocimiento tanto humano, como financiero con el fin de lograr la fidelidad de su recurso humano.

El Programa de Ingeniería en Automatización tiene 14 años de vigencia y al menos en los últimos cinco años no se han presentado casos de renuncia. Es importante mencionar que la Universidad no utiliza como estrategia de gestión del recurso humano, el despido de personal, al contrario, procura el fortalecimiento de ellos, ya que en función de los resultados de la evaluación docente, se establecen planes de acción con fines de mejora de los mismos docentes.

---

<sup>99</sup> Departamento de Calidad Académica. Informe de evaluación docente II 2016. Vicerrectoría Académica 2016.

**Tabla 6-3a. Tiempo promedio de permanencia en el Programa, docentes TC y MT.**

Área curricular	Tiempo promedio en años	Porcentaje con respecto a la vigencia del Programa
Matemáticas y Ciencias Básicas	10.9	71.4
Ciencias y Diseño de Ingeniería	16.68	119
Otros cursos	8.6	61.4

**Tabla 6-3b. Tiempo promedio de permanencia en el Programa, docentes HC.**

Área curricular	Tiempo promedio en años	Porcentaje con respecto a la vigencia del Programa
Matemáticas y Ciencias Básicas	4	28
Ciencias y Diseño de Ingeniería	4.55	32.4
Otros cursos	4.8	34.3

El 59% de los docentes del programa en el ciclo 02 2016 tienen más de 4 años de laborar en el programa. Por otra parte el 90% de los docentes tiempo completo del programa en el ciclo 02 2016 tienen más de 4 años de laborar en el programa.

El cuadro con la nómina de docentes asignados al programa, con el nombre, grado académico, carga académica, tipo de contrato y tiempo de trabajo en el Programa se ha consignado en la pauta 6.1.2.

### **Diagnóstico del Componente 6.1**

#### **Personal Académico**

##### **Fortalezas**

- Parte del personal docente ha participado en actividades de movilidad en Universidades de México y Polonia.
- El porcentaje de docentes con grado de maestría, en la Facultad de Ingeniería, ha aumentado de manera sistemática.
- La cantidad y formación del personal docente es suficiente para atender las necesidades académicas y de desarrollo del Programa.
- Existe una política institucional que regula la carga académica.

- e. Todos los docentes del Programa tienen grado mínimo de licenciatura o Ingeniería.
- f. Se tienen políticas de reconocimiento por formación académica.
- g. El Programa tiene una planta docente balanceada tanto en la relación de tiempo completo y hora clase como en experiencia docente y profesional.
- h. El reclutamiento y la selección del personal académico está bien reglamentado.
- i. Los docentes gozan de prestaciones sociales.
- j. Existen mecanismos de promoción y evaluación del desempeño.
- k. Se dispone del Departamento de RRHH para gestionar los expedientes del personal.
- l. Existe un sistema informático que sirve como herramienta de apoyo para la gestión del Recurso Humano.
- m. Existe una política de ajuste salarial de forma anual del docente tiempo completo.

#### **Debilidades**

Ninguna

## **6.2 Capacitación del personal académico**

### **6.2.1 Programa permanente de formación continua en docencia**

La planificación y ejecución de Programas de capacitación para el personal docente de la Universidad, en cuanto a postgrados y movilidad, es gestionada por el **Departamento de Desarrollo Profesional**. Las capacitaciones sobre temas especializados que tienen que ver con el desarrollo de las materias, son gestionadas por la Facultad o la Escuela, y el Departamento de Recursos Humanos.

La Universidad ofrece el Curso de Formación Pedagógica para Profesionales con el fin de apoyar la formación pedagógica y actividades relacionadas con la docencia universitaria. También se dispone de un plan de apoyo financiero y administrativo para que los docentes sigan su proceso de formación a nivel de estudios de maestría y doctorados<sup>100</sup>.

Adicional a esto, se ejecutan otras acciones de formación en Coaching, tales como el Programa Persevera, la Formación Salesiana, gestionados por la Secretaría General de la

---

<sup>100</sup> De acuerdo al Plan de Desarrollo Profesional UDB 2013-2021 y a la Planificación Estratégica 2017-2026

Universidad, y el Plan de Formación Profesional del Departamento de Recursos Humanos, así también la Escuela realiza sus propias propuestas de necesidades de capacitación.

Un proyecto de gran trascendencia a nivel institucional es el del Programa de la competencia de conformación para los docentes y directivos de la Universidad Don Bosco. Se trata de una formación sistemática que se está ejecutando en la Universidad desde el año 2014 a través de un convenio con la Fundación KwS, de Alemania. La finalidad de esta formación es que a través de herramientas de la Psicología Individual (PI) los participantes del programa desarrollen su máximo potencial humano.

La coordinación del proyecto por parte de la Universidad está a cargo del Vicerrector académico, y la Coordinación General en Alemania, la ejecutan Karlheinz Wolfgang, presidente de la Fundación KwS y Ulrike Kruse, Directora de la X+1 Akademie.

Como parte del proyecto, inicialmente autoridades de la Universidad recibieron la formación básica en Alemania. Este seminario introductorio para el estudio de PI-Coach incluye los temas siguientes:

- a. El “docente” como configurador y multiplicador de procesos.
- b. Percepción tendenciosa y prevención de conflictos.
- c. Discusión autorreflexiva y externa.
- d. Disciplina personal, condición para toda profesionalidad.
- e. 1,296,000 impulsos micro en la comunicación diaria.

Estos temas han sido impartidos en la Universidad, en jornadas de dos días en el Taller de Formación Salesiana y Fundamentos de Psicología Individual. Explica la importancia de la relación del carisma salesiano con los fundamentos de la psicología individual para la formación docente de la Universidad.

A partir de 2015 estas jornadas han servido como preámbulo al Seminario Básico, el cual consiste en una formación de 7 días, en los cuales se abordan más detalladamente los temas sobre las leyes fundamentales del actuar humano, como introducción a la carrera de coach.

Hasta la fecha se cuenta con 80 educadores que ya han completado la formación.

Actualmente se dan sesiones de seguimiento en los grupos de coaching, el cual es un grupo de profesores, en entrenamiento sobre Psicología Individual, buscando profundizar los temas mencionados y presentar casos personales o laborales. Éstas se realizan, ya sea, semanalmente o quincenalmente.

El programa cuenta con los aportes que el Dr. Karlheinz Wolfgang incorpora en base a su experiencia implementando este enfoque a nivel gerencial en Alemania.

Entre los 80 educadores formados, se encuentran Docentes de la Parvularia San Juan Bosco de Soyapango, y docentes de la Universidad Mesoamericana de Guatemala.

En el futuro, el programa se proyecta impartir a todos los educadores de la Universidad, y en un corto período, también a estudiantes, y además se ha considerado la incorporación de instituciones educativas y/o empresas de la zona que expresen su interés por formarse bajo este mismo enfoque.

En el mismo sentido para la actualización de las competencias pedagógicas y didácticas el Instituto de Investigación y Formación Pedagógica (IIFP), adscrito a la Vicerrectoría Académica, realiza talleres, charlas, conferencias, foros y conversatorios relacionados con la formación basada en competencias.

El Instituto de Investigación y Formación Pedagógica ha estado a cargo de la formación del personal docente que ejecuta la implementación de los currículos por competencias y en lo referente a educación a distancia.

Tal como se ha explicado en la pauta 6.1.4 se implementan los siguientes mecanismos de motivación para que el personal del Programa, participe en actividades de desarrollo y formación continua:

- a. Permisos con goce de sueldo para que participen en procesos de formación nacional o internacional.
- b. Flexibilidad del horario de trabajo

- c. Planificación de 5 horas semanales, para que puedan ser consideradas como parte del proceso de formación, cuando el docente se encuentre en un proceso de este tipo.
- d. Descuentos financieros para estudiar Programas de maestrías propias de la Universidad.
- e. Programación de capacitaciones internas dentro de los horarios de trabajo.
- f. Cursos totalmente gratis, tales como el Programa de la Competencia de Conformación para los Docentes y Directivos de la Universidad Don Bosco.
- g. Otros

### **6.2.2 Efectividad de la capacitación**

Para evaluar los resultados de la formación de los docentes, se disponen de diferentes medios entre los que se pueden mencionar:

- a. El portafolio electrónico, en el cual se verifica los avances que ha tenido el docente en las áreas de la andragogía y pedagogía.
- b. Sistema de Evaluación docente, en el cual se puede observar la mejora de la calificación que van recibiendo los docentes de parte de sus estudiantes.

Adicionalmente por medio de la observación de clases, el Director del Programa puede evaluar la mejora del desempeño docente. Los resultados de la evaluación docente son la fuente principal para establecer planes de acción para mejorar el desempeño académico de los docentes.

La Facultad de Ingeniería administra directamente 28 docentes tiempo completo. Para el período 2015-2017, como resultados concretos de la efectividad de la formación, se tienen los siguientes:

- a. El porcentaje de docentes con maestría es de un 70%, lo que equivale a 19 docentes.
- b. Para el presente año 2017, se tiene un total de 8 docentes que se encuentran estudiando maestría, lo que equivale a un 28 % de la planta docente, y dos docentes estudiando el doctorado.

- c. El porcentaje de docentes con formación pedagógica ha aumentado de un 19.23% hasta un 57 %, lo que equivale a 18 docentes.

Hay que agregar que en las demás unidades, como el Departamento de Ciencias Básicas, el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología, la Escuela de Comunicación y la Escuela de Teología, también hay personal estudiando maestrías.

### **6.2.3 Desarrollo de la innovación educativa a través de la formación pedagógica**

La Universidad Don Bosco, definió en su Plan Maestro 2012-2016, las perspectivas “Gestión e Innovación” y “Desarrollo Humano y Crecimiento”, las cuales definieron acciones para potenciar el trabajo creativo de su recurso humano, especialmente en su personal docente.

Específicamente en el ambiente de la Universidad existen distintas fuentes que nutren la innovación en el campo educativo, una de ellas es el Curso de Formación Pedagógica, en el cual entre otras cosas se fomenta la investigación educativa.

Otra de estas fuentes es el proyecto institucional de innovación curricular, que es una iniciativa que promueve un cambio estructural de la forma de desarrollar los planes de estudio por objetivos, a un enfoque basado por competencias.

La Escuela de Electrónica ha estado potenciando en sus docentes la implementación de asignaturas bajo la modalidad semipresencial, a través de estrategias de educación a distancia por medio de las TIC (e-learning). En el año 2014 habían dos aplicaciones Moodle: Sistema de Educación a distancia (clases semipresenciales y virtuales), y el Aula Virtual para apoyo a las clases. La Universidad implementó una prueba piloto en el ciclo 01-2015 del software “Aula Digital”, en 127 asignaturas con un total de 200 grupos de clase, 3,500 cuentas de usuario, distribuidos en 140 docentes y 3,360 estudiantes.<sup>101</sup> Al finalizar el ciclo 02-2015 el Consejo Académico aprobó usar el Aula Digital como única plataforma web educativa para la Universidad<sup>102</sup>. Desde ciclo 01-2016, la Universidad pone a

---

<sup>101</sup> <http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/publicaciones/noticia/408> ;  
<http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/publicaciones/noticia/492>

<sup>102</sup> Acta 24-2015, del Consejo Académico

disposición de la comunidad educativa de la Facultad, un espacio denominado Aula Virtual<sup>103</sup> dentro de la Plataforma Educativa Virtual, donde se crea un espacio para cada curso en cada ciclo lectivo.

Por otro lado en la Escuela de Electrónica, se ha comenzado la elaboración de tutoriales en formato de video como apoyo a las clases.

Se ha incrementado el uso de la estrategia de visitas técnicas, sobre todo en actividades extracurriculares.

Se ha implementado el método del aula invertida en la materia de Sistemas Digitales, la cual es una innovación muy exitosa, ya que es un modelo en el que los profesores, que son una parte fundamental de los procesos de enseñanza aprendizaje, enseñan a sus alumnos a través de contenidos mucho más atractivos, (videos), y con la garantía de poder ofrecer un nivel mucho mayor de atención a cada uno de sus alumnos, además de que fomenta el valor de la responsabilidad, el autoaprendizaje, mejora la actitud del alumno hacia la materia, sube el interés y la motivación, dota al alumno en una mejora en su autonomía e iniciativa personal, aumenta el compañerismo, y por sobre todas las cosas, aumenta el grado de satisfacción de todos los involucrados (alumnos, profesor, y autoridades).

Se ha hecho uso del proyecto “Unilever en tu clase”, de la empresa del mismo nombre, que posibilita entre otras cosas, que recursos de la empresa se utilicen en el proceso de aprendizaje volviéndolo más significativo por estar relacionado a situaciones reales.

---

<sup>103</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/plataforma\\_educativa\\_virtual](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/plataforma_educativa_virtual)

**Diagnóstico del Componente 6.2**  
**Capacitación del Personal Académico**

**Fortalezas**

- a. Se tiene un Programa de Formación Integral de personal docente y administrativo mediante el enfoque de la Psicología Individual.
- b. Se tiene una gran cantidad de docentes tiempo completo con estudios de maestría.
- c. Se tiene una gran cantidad de docentes tiempo completo con formación en temas de pedagogía.
- d. Se tiene una política de promover la implementación de cursos bajo la modalidad semipresencial utilizando TICs.

**Debilidades**

Ninguna

## **6.3 Personal de Apoyo**

### **6.3.1 Suficiencia y organización**

El Programa cuenta con diferentes Unidades de apoyo, con sustento en los Estatutos de la Universidad, que propician los apoyos necesarios para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, entre las que podemos citar:

- a. Biblioteca:** Es un ente facilitador de la información que ayuda al desarrollo científico y a la calidad académica de la Universidad. Fomenta y organiza un fondo bibliográfico donde se encuentren representada la disciplina del Programa y otros que sean de relevancia para el fomento de la investigación y la cultura en general.
- b. Administración académica:** Encargada de llevar el control del estudiante desde que ingresa a la Universidad hasta que se gradúa.

- c. Gestión Social Estudiantil:** Este departamento dispone de varios programas de apoyo entre los que se mencionan los programas de gestión de becas, servicio social estudiantil, orientación profesional, cuota diferenciada y bolsa de trabajo.
- d. Atención al Estudiante:** Departamento cuyo objetivo primordial es acompañar a los estudiantes en áreas de información, cultura, deportes y expresión artística entre otros.
- e. Pastoral Universitaria:** Asegura el humanismo cristiano y el estilo salesiano en la comunidad educativa salesiana.
- f. Comunicación Institucional:** Su objetivo es proyectar interna y externamente la imagen de la Universidad Don Bosco.
- g. Administración Financiera:** Planifica dirige, coordina, evalúa el desarrollo financiero. Además es la unidad encargada de proporcionar al personal de servicios generales necesarios para el funcionamiento del Programa de Ingeniería en Automatización.
- h. Recursos Humanos:** Se encarga de la administración y gestión del capital humano de la institución. Entre sus funciones están la de seleccionar el personal a contratar en la Universidad. También forma y capacita a los trabajadores de la Institución para garantizar que disponen de las destrezas necesarias.
- i. Arte y Cultura:** Gestiona el Programa Alianza Cultura y Arte, y por medio de este se encarga del desarrollo, promoción, difusión y articulación de todas las actividades relacionadas con las artes y la cultura, tanto al interior como al exterior de la comunidad universitaria.
- j. Asistencia Psicopedagógica:** Ofrece servicios de carácter individual y atención a grupos. Elabora perfiles psicopedagógicos de los alumnos en los procesos de admisión, a fin de retroalimentar las fortalezas y superar debilidades que pueden presentar en su adaptación a la vida universitaria, en especial su rendimiento académico, ofreciendo insumos pedagógicos complementarios al Programa institucional de tutorías.

- k. Asistencia Clínica de Primeros Auxilios:** A nivel institucional se dispone de una enfermería, como un esfuerzo por brindar atención médica a la comunidad Educativa.
- l. Servicios Generales:** Es una dependencia del Departamento de Administración Financiera. Esta Unidad se encarga de administrar el trabajo del personal de servicios generales en todas las instalaciones, siendo sus funciones principales: mensajería, jardinería, limpieza general, mantenimiento (general, electricidad y electrónico), bodega, y vigilancia. Cabe mencionar que la labor realizada por el personal de servicios generales es fundamental para el buen funcionamiento de la Universidad de manera integral.
- m. Desarrollo Informático:** Son los encargados del desarrollo y mantenimiento de los programas (software) utilizados para automatizar los procesos académicos y administrativos de la institución, tal como el Portal Web.
- n. Infraestructura de Tecnologías Informáticas:** Su trabajo es asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos y sistemas en el área de Tecnologías de la Información. Para ello, este departamento posee un sistema informático para la atención de órdenes emitidas por los diferentes usuarios en todo el campus, además de cumplir con sus labores rutinarias de desarrollo y mantenimiento.
- o. Centro de Ciencias para la Optimización y la Profesionalidad:** En este centro funcionan los laboratorios de las materias de Ciencias Básicas.

Estas Unidades disponen del personal de apoyo necesario en todas las áreas; secretarías y personal administrativo. Dicho personal de apoyo cuenta con contrato permanente, renovable anualmente.

Adicional a las instancias y servicios mencionados, el Programa de Ingeniería en Automatización, cuenta con personal de apoyo de dedicación exclusiva tales como: instructores, secretarías y personal de servicio. En el caso de los instructores son contratados de manera temporal y la cantidad de ellos dependerá de la demanda.

### **6.3.2 Calificación y competencia.**

El Departamento de Recursos Humanos, es la unidad designada por los Estatutos de la Universidad para aplicar las Políticas y Procedimientos, a nivel institucional, relacionados con las actividades de reclutamiento, selección, evaluación y contratación de personal idóneo para los cargos dentro de la Universidad. Para ello se apoya en el Reglamento Interno de Trabajo, el Manual de Funciones y Puestos y el Manual de Procedimientos. Estos procesos se aplican para todo el personal, ya sea docente, técnico o administrativo. En función del tipo de personal a contratar el Departamento de Recursos Humanos se apoya en las diferentes unidades, para el caso de los docentes del Programa se interrelaciona con la Escuela de Electrónica.

La evaluación del desempeño y dedicación del personal es ejecutada por cada jefe de unidad semestralmente por medio de un cuestionario, esta aplicación está automatizada, y bajo la administración del Departamento de Recursos Humanos.

Las funciones del personal de apoyo están claramente definidos en los perfiles de los puestos de trabajo, por ejemplo los del personal de apoyo contienen identificación, descripción general y descripción específica de los puestos, tareas periódicas y tareas eventuales a realizar, perfil requerido, conocimientos especializados, experiencia requerida, adiestramiento recibido y actitudes personales, entre otros requisitos.

Adicionalmente a la descripción de los puestos también describe quién les supervisa, hasta dónde alcanza el poder de decisión, con quién se relacionan, habilidades mentales, riesgos del puesto y el ambiente laboral en que se desarrolla.

Todos los resultados del proceso de evaluación del personal de apoyo son registrados en el Departamento de Recursos Humanos.

Las actividades de formación del personal de apoyo son gestionadas desde el Departamento de Recurso Humanos, el cual administra todo el proceso para el personal técnico y administrativo.

## Diagnóstico del Componente 6.3

### Personal de apoyo

#### Fortalezas

- a. Se cuenta con las unidades administrativas suficientes para dar apoyo al Programa.
- b. El Departamento de Recursos Humanos gestiona los procesos de ingreso y desempeño de los empleados de las unidades de apoyo.
- c. Existe un mecanismo de evaluación para el personal administrativo y de apoyo, con fines de mejora continua.

#### Debilidades

Ninguna

## Categoría 7. Requisitos de los estudiantes del Programa

### 7.1 Admisión del programa

#### 7.1.1 Requisitos de admisión

Con fundamento en el artículo 17 de la Ley de Educación Superior<sup>104</sup>, y en los Procedimientos Administrativos-Académicos, descritos en el capítulo III de la Guía Estudiantil y en la Página Web institucional<sup>105</sup>, la Universidad define los procedimientos a seguir para admitir a los estudiantes en general, lo cual aplica al Programa de Ingeniería en Automatización.

El Artículo 17 de la Ley de Educación Superior establece que:

Son requisitos de ingreso para iniciar estudios de educación superior:

- a. Haber obtenido el título de bachiller o poseer un grado equivalente obtenido en el extranjero y reconocido legalmente en el país; y
- b. Cumplir con los requisitos de admisión establecidos por la institución de educación superior en la que se solicite ingresar.

<sup>104</sup> Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (2004). *Ley de Educación Superior*. San Salvador.

<sup>105</sup> <http://www.udb.edu.sv/nuevoingreso/proceso.html>

En el artículo 70 de los Estatutos<sup>106</sup> de la Universidad se ofrecen más detalles de la forma en que institucionalmente se delimitan los requisitos:

Los requisitos necesarios para obtener el ingreso a la Universidad como alumno son:

- a. Presentar certificación de la partida de nacimiento y documentos de identidad personal, si por su edad le corresponde tener.
- b. Acreditar la condición de bachiller, o su equivalente con el título respectivo; para estudios de postgrado y según las diferentes ramas de estudio, la calidad o grado que al efecto sea requerido por el Consejo Académico.
- c. Rendir un examen o prueba de conocimiento o de aptitud, de conformidad a las exigencias de cada Facultad, Escuela, Departamento o Instituto.
- d. Presentar la constancia de pago de los derechos de matrícula, enseñanza, colegiatura, uso de laboratorios y exámenes; y
- e. Los demás requisitos que determinen los reglamentos respectivos.

Se evidencia que, en los documentos institucionales, se definen claramente los requisitos que un aspirante debe cumplir para ingresar al programa.

Cuando un aspirante ha cancelado el arancel correspondiente, se le entrega un conjunto de documentos, entre los cuales figuran la Guía estudiantil, que es un instructivo que ofrece detalles acerca de los diferentes procedimientos que un estudiante puede tener que realizar, plazos y calendarios, así como una serie de disposiciones reglamentarias; y el Catálogo institucional, que también contempla información acerca de la documentación requerida para los trámites de ingreso y el proceso de matrícula.

Dentro de los lineamientos para la admisión de los estudiantes, y considerado parte de los procedimientos académicos-administrativos, se mencionan los siguientes:

- a. Matrícula.
- b. Inscripción.
- c. Retiro de materias.

---

<sup>106</sup> *Estatutos de la Universidad Don Bosco*, Diario Oficial. Tomo N° 337, Número 199. San Salvador, 27 de octubre de 1997.

- d. Retiro total del Ciclo.
- e. Equivalencias.

En el caso de la matrícula, la cual se entiende como el acto previo a cualquier acción académica y que, al ser realizada por el estudiante, lo convierte en parte activo de la Universidad Don Bosco, se presentan tres tipificaciones:

- a. **Matrícula para estudiantes de nuevo ingreso.** Esta tipificación es para estudiantes que se matriculan por primera vez. Consta fundamentalmente de dos etapas, la primera que comprende la incorporación de los estudiantes de nuevo ingreso al Curso de Inducción a la Vida universitaria (CIVU) y la segunda la acción de la matrícula misma. Tanto para las actividades del CIVU, como para las de matrícula, se definen las actividades a realizar y la respectiva documentación a presentar.
- b. **Matrícula para estudiantes de ingreso continuo.** Son definidos como estudiantes de ingreso continuo, a los alumnos que siguen sus estudios ciclo a ciclo sin ningún tipo de interrupción. En este tipo de matrícula se realizan los siguientes pasos: la inscripción en línea, la impresión de la boleta y la cancelación de los aranceles.
- c. **Matrícula para reingreso.** En esta categoría se matriculan aquellos estudiantes que han estudiado en la Universidad Don Bosco y que por diversos motivos se han retirado de la misma y desean reiniciar sus estudios después de uno o más ciclos de ausencia.
- d. **Proceso de equivalencias.** Este es aplicado cuando un estudiante posee estudios previos en otra universidad nacional o extranjera y puede solicitar la equivalencia de las materias aprobadas que sean parte del Pensum de la carrera a la cual solicita equivalencia.

Toda la información relacionada con los requisitos y procedimientos de admisión es divulgada por diferentes medios entre los que se mencionan: anuncios en prensa escrita nacional, folletos publicitarios del Programa (brochures), página web institucional, afiches, entre otros. Adicionalmente, cada año se edita y publica la Guía Estudiantil, documento informativo para los estudiantes, y en la cual se publican información adicional al proceso de admisión.

El requisito de ingreso al Programa, es divulgado a la sociedad en general a través del sitio web del programa, con enlace desde la página web institucional ([http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/ingenieria\\_automatizacion](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/ingenieria_automatizacion)) y a través de actividades como visitas a Instituciones de Educación Media y Open House.

La Universidad, dentro de su organización dispone del Departamento de Administración Académica, el cual está encargado del seguimiento académico del estudiante desde que ingresa a la universidad hasta que se gradúa. En este Departamento y en la Oficina de Nuevo Ingreso, se les brinda información a los estudiantes de nuevo ingreso, sobre los procesos de admisión. Específicamente el Departamento de Administración Académica se encarga de dar apertura a los expedientes de los aspirantes a estudiar en la Universidad, verificando que entreguen toda la documentación de acuerdos a lo definido en las respectivas reglamentaciones.

Además de los requisitos de ingreso, el Programa ha definido un perfil de ingreso en el cual se detallan las aptitudes de los candidatos al mismo, entre las que destacan:

- a. El aspirante debe de contar con capacidad de abstracción, proyección espacial, sólidos conocimientos de aritmética y trigonometría, así como básicos de geometría analítica, estadística y vectores, ciencias naturales.
- b. Se espera que tenga las competencias para expresar sus ideas en español.
- c. Es recomendable que cuente con las competencias de inglés que le permitan al menos leer material en ese idioma.
- d. Debe tener disposición y disciplina para la lectura y para estudiar por su cuenta para complementar el aprendizaje que adquiera en las sesiones de trabajo presencial con el profesor.
- e. Debe ser una persona íntegra moralmente, proactiva, diligente, tolerante y dispuesta a trabajar en equipo.

### **7.1.2 Sistema de selección**

Respecto al proceso de selección, la Universidad ha definido una política de no exclusión de los estudiantes y ello se debe a que nuestra Universidad, es una institución que pertenece a la Congregación Salesiana, la cual por Carisma y Filosofía, ha establecido, específicamente en su Ideario, que: “Universitariamente asumimos el estilo educativo salesiano, caracterizado por la confianza en la persona, la conformación de una comunidad que educa, la elaboración de una propuesta formativa integral, la creación de un ambiente hecho de relaciones cordiales y rico en experiencias de crecimiento, el protagonismo participativo de los jóvenes, la formación en el trabajo, la sensibilidad y la opción por los jóvenes más pobres, la presencia y el acompañamiento del educador que se esfuerza por eliminar distancias y favorecer el encuentro”.

En este sentido y en el contexto de la realización de esfuerzos para procurar una educación universitaria y salesiana, con una cultura de calidad y evaluación continua, se desarrollan muchas acciones académicas, pedagógicas, extracurriculares, enfocados en los estudiantes, de tal modo de nivelar el perfil con que ingresan a la Universidad, respecto al perfil del Programa y lograr una real y eficiente adaptación a la vida universitaria.

El CIVU es un programa de acompañamiento al estudiante de nuevo ingreso que tiene una duración aproximada de tres semanas y cerca de 80 horas de inducción y se hace en los meses de noviembre y junio, el cual está dirigido a la orientación de los jóvenes y el diagnóstico y fortalecimiento de aptitudes definidas en el perfil de ingreso y las necesidades propias de cada Programa.

Tomando de base los resultados de las pruebas diagnósticas mencionadas en el apartado 7.1.1, en el proceso de adaptación de los estudiantes a la vida universitaria y de nivelación del perfil, la Universidad por medio de sus facultades y escuelas desarrollan una serie de acciones orientadas a nivelar el perfil, entre éstas se mencionan:

- a. Actividades de refuerzo en las asignaturas de ciencias básicas, tales como matemática, física y química.

- b. Asignación de instructores, para asignaturas que en la currícula del Programa.
- c. Aumento de personal docente con formación pedagógica.
- d. Aumento de personal docente con mejor cualificación técnica a nivel de maestría y formación profesional.
- e. Desarrollo de talleres orientados al cambio actitudinal, en base a las evaluaciones psicopedagógicas.
- f. Implementación del Programa persevera en el año 2012, de tal modo de fortalecer asesoría y acompañamiento a los estudiantes, según lo requieran dando énfasis a aquellos en estado de repitencia para disminuir la residencia estudiantil.
- g. Asignación de tutores a estudiantes en matrícula crítica, en base a la ejecución del Programa de Tutorías.

Cada Facultad es responsable de planificar, coordinar y dirigir el desarrollo del CIVU, contando con el apoyo de otras unidades tales como el Departamento de Ciencias Básicas, Departamento de Atención Psicopedagógica y Pastoral Universitaria.

La agenda de desarrollo del CIVU para estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Ingeniería contempló las siguientes áreas:

- a. Bienvenida y presentación de la Facultad y servicios institucionales.
- b. Presentación del programa de tutoría y PERSEVERA<sup>107</sup>
- c. Orientación al Programa
- d. Procesos académicos y asesoría para inscripción
- e. Desarrollo de competencias en el área de aritmética y álgebra.
- f. Desarrollo de pruebas diagnósticas
- g. La definición de un Proyecto de Vida y Carrera para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería (PVC-FIN)

Dado que el perfil de ingreso del estudiante es diagnosticado durante el desarrollo del CIVU, se realizaron dos evaluaciones orientadas al diagnóstico del perfil de ingreso del Programa, éstas fueron administradas por el Departamento de Ciencias Básicas y por el Departamento de Atención Psicopedagógica:

---

<sup>107</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/programa\\_persevera](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/programa_persevera)

- a. Prueba diagnóstica de matemática
- b. Prueba psicopedagógica

Estos resultados permitieron caracterizar la población estudiantil de nuevo ingreso, en función del perfil de ingreso del Programa, para su consecuente seguimiento a través de los programas de Tutoría y PERSEVERA.

### **7.1.3 Información y orientación**

La información y orientación sobre las características del perfil de ingreso, se ejecuta principalmente desde dos instancias: El Departamento de Comunicación Institucional y la Escuela de Electrónica, la cual gestiona el Programa.

El Departamento de Comunicación Institucional en base a su planificación anual, ejecuta actividades de promoción de los Programas con las instituciones de educación media, siendo una de estas actividades la orientación sobre el perfil de ingreso del Programa, tales como, Open House y el Join en el área de ingenierías. En estas actividades, este Departamento es acompañado por personal docente del Programa. Adicionalmente se Programan algunas actividades en la Universidad, tales como las Charlas informativas de las carreras, en las cuales se divulga y promociona el perfil de ingreso.

Por su parte la Escuela participa en foros, congresos y ferias científicas de instituciones de educación media, donde divulga y promociona información relacionada con el perfil de ingreso. Otro medio que utiliza el Programa de Ingeniería en Automatización para divulgar las características del perfil de ingreso es el Curso de Inducción a la Vida Universitaria (CIVU), actividad que se Programa para los estudiantes que aspiran a ingresar al Programa.

El Programa dispone de diferentes medios para divulgar el perfil de ingreso, entre los que se mencionan: la página WEB institucional, brochures, la guía estudiantil y el catálogo institucional que son documentos de consulta y que se que se les entrega a los aspirantes.

El Catálogo institucional que se entrega a los aspirantes incluye, entre otras cosas, detalles como los objetivos del programa, el campo de acción profesional, las asignaturas.

#### 7.1.4 Matrícula

La universidad posee condiciones y recursos para atender a la población estudiantil y en el ciclo 1 de 2017 el número de estudiantes fue de 9,039.

En el gráfico de la Figura 7.1 se puede observar el número de estudiantes de ingreso por año al programa de ingeniería en Automatización.

En general, las condiciones para atenderlos son bastante favorables y se podría incrementar el ingreso sin detrimento de la calidad del servicio que se brinda a esos estudiantes.

No se ha llegado a niveles de saturación y se opta por dimensionar los requerimientos de recursos (materiales, equipo, personal, etc.) a partir de la demanda que supone la cantidad de estudiantes a atender, por lo que en ningún momento se ha limitado la cantidad máxima de estudiantes a admitir.



Figura 7.1. Estudiantes de nuevo ingreso inscritos en el programa entre los años 2013 a 2017

La planta docente a tiempo completo y hora clase es proporcional a la demanda académica de cada periodo. Se estimula la aplicación de metodologías de enseñanza por parte del personal docente que favorezca el mejor aprovechamiento de los recursos y los esfuerzos en el alumnado.

### **Diagnóstico del Componente 7.1**

#### **Admisión al Programa**

##### **Fortalezas**

- a. Los procesos de ingreso y matrícula están debidamente normados y se cumplen sin excepción.
- b. Se tienen mecanismos de divulgación de los requisitos y perfil de ingreso al Programa a través de medios impresos (Brochure del Programa, Catálogo Institucional, Guía del Estudiante) y digitales; así como también el recurso humano orientado a este fin.
- c. Se tiene una oficina de Nuevo Ingreso para atender a las personas interesadas en los Programas, la cual posee la infraestructura física, tecnológica y recurso humano para orientar e informar oportunamente acerca del proceso de ingreso.
- d. El Programa cuenta con un Curso de inducción en el cual se orienta al estudiante en cuanto al proceso de ingreso, información detallada del Programa, diagnóstico de aptitudes y el fortalecimiento de competencias básicas en el área de matemática.
- e. Se tiene estudios de proyección de la demanda y Plan de desarrollo de la infraestructura institucional 2013-2022 para el Programa.
- f. El Programa cuenta con recursos suficientes para atender la demanda de estudiantes.

##### **Debilidades**

Ninguna

## 7.2 Permanencia en el programa

### 7.2.1 Registro académico

El registro académico es gestionado por el Departamento de Administración Académica y su función está definida desde los Estatutos de la Universidad<sup>108</sup>:

*“La Administración académica será responsable de la planificación, organización y conducción relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como del registro académico de los estudiantes.*

*Desarrollará el análisis y estudio sistemático y permanente del proceso académico de la Universidad para proporcionar oportunamente los resultados a los funcionarios respectivos.”*

Entre los funcionarios más vinculados a las funciones que se declaran figuran el Director de la Escuela y el Decano de la Facultad cuando las acciones a realizar tienen que ver con el seguimiento al desempeño de los estudiantes. No obstante, la Administración académica también reporta información a la Secretaría general, de la cual depende jerárquicamente, y a otras instancias como la Vicerrectoría académica, la Rectoría y el Consejo Académico.

Para la gestión de toda la información académica, se dispone de dos tipos de registro, uno, que utiliza una herramienta informática llamada el Gestor académico y otro que se lleva de forma física, como respaldo y seguridad.

Los procesos relacionados con el registro académico son los siguientes:

**a. Registro de estudiantes de nuevo ingreso.** Los candidatos entregan la solicitud de ingreso para el Programa de Ingeniería en Automatización en ella proporcionan sus datos personales y además entregan copia del Título de Bachiller en la oficina del Departamento. Las colaboradoras del Departamento ingresan la información al Gestor académico y el candidato a partir de ese momento se convierte en estudiante del Programa.

---

<sup>108</sup> *Estatutos de la Universidad Don Bosco*, Diario Oficial. Tomo N° 337, Número 199. San Salvador, 27 de octubre de 1997, Art. 54.

**b. Inscripción de materias.** El personal de la Escuela de Electrónica organiza los horarios de las materias que se impartirán en cada ciclo e introduce la información en el Portal Web. En cada ciclo los estudiantes inscriben los cursos que les corresponde y desean estudiar, para ello acceden al Portal Web consultan los horarios e indican los cursos a tomar, de este modo el sistema informático cuenta al estudiante como parte de los cursos elegidos y se le podrá dar el seguimiento correspondiente (asignar notas y asistencia). Los datos de inscripción son resguardados en el Gestor académico al cual tiene acceso el Departamento de Administración Académica.

**c. Resguardo de notas.** Los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje expresados en forma numérica son reportados por los docentes en el Portafolio de asignatura y transferidos automáticamente al Gestor Académico donde es resguardado en una base de datos principal y otra de respaldo.

**d. Gestión del avance de los estudiantes en el Plan de estudios.** El Gestor académico contiene la información del Programa: cursos, prerrequisitos, etc. A partir de los resultados del estudiante el Gestor académico habilita los cursos que el estudiante puede inscribir en el ciclo siguiente.

**e. Obtención de datos estadísticos.** La gran mayoría de datos estadísticos son obtenidos automáticamente por medio del Gestor académico y puesto a disposición de los directivos del Programa en el Portal Web.

Estadísticas que se pueden generar desde el Portal Académico:

- a. **Estadísticas de estudiantes inscritos en el Programa:** esta puede realizarse por año, por ciclo o en forma histórica; destacando la clasificación entre estudiantes de nuevo ingreso, antiguo ingreso y total.
- b. **Estadísticas de asignaturas:** muestra los resultados de código y nombre de asignatura, número de grupo, docente, cantidad de estudiantes inscritos, aprobados, reprobados y retirados
- c. **Estadísticas de deserciones:** en las cuales se consulta la deserción de estudiantes de un ciclo a otro según la selección.

- d. **Datos de estudiantes becarios:** el cual muestra los datos de estudiantes becarios por ciclo y atendiendo los criterios de Facultad, por programa de becas o en forma consolidada.
- e. **Datos de matrícula de estudiantes:** el cual muestra los datos de estudiantes matriculados por ciclos de aprobación, reprobación y retiro por asignatura.

Para la gestión del personal directivo del Programa se cuenta con el Portal Web el cual dispone de cuatro módulos: Administración, Consultas, Estadísticas, e Inscripción.

- a. **El Módulo de Administración,** se utiliza para activar los grupos de clase, asignación de horarios y asignación de los docentes titulares de las asignaturas.
- b. **El módulo de consultas,** se utiliza para acceder a la ficha del estudiante, planes de estudio, horarios, egresados y graduados
- c. **El Módulo de Estadísticas,** se utiliza para visualizar la información relacionada a los estudiantes inscritos por Programa, tendencias de matrículas por ciclo, tendencias de matrícula por años, tendencias de matrícula por Programa, asignaturas inscritas, estudiantes desertados.
- d. **El Módulo de Inscripción,** es utilizado para inscribir a los estudiantes al inicio de cada periodo académico<sup>109</sup>.

La información contenida en el sistema de registro académico permite también identificar algunos elementos importantes de cara a los procesos de revisión curricular, como la pertinencia en ciertas secuenciaciones de asignaturas, la necesidad de posibles refuerzos en algunas de ellas, etc. Por ejemplo, el ajuste de pre-requisitos a ciertas asignaturas. En tal sentido, puede afirmarse que la información provista por el sistema de registro académico contribuye a la toma de decisiones en la revisión curricular.

A través de esta información, se realizan estudios de deserción, eficiencia de graduación, evaluación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje y estudios de prosecución y movilidad estudiantil que incluyen deserción, residencia estudiantil y eficiencia de graduación; los cuales permiten valorar la eficiencia del PEA y el desempeño del estudiante.

---

<sup>109</sup> A los estudiantes de nuevo ingreso los inscribe el tutor usando esta función, los estudiantes de ingreso continuo hacen la inscripción por si mismos.

La movilidad estudiantil es gestionada por la Escuela de Electrónica con el apoyo del Departamento de Cooperación y Desarrollo Profesional.

### **7.2.2 Permanencia y promoción de los estudiantes**

El alumno debe cumplir los siguientes requisitos mínimos para la permanencia en el programa:

- a. Estar solvente en los pagos.
- b. No haber reprobado una materia en tercera matrícula.

El sistema informático de registro académico no permite que ningún estudiante inscriba asignaturas si no cumple con los requisitos mínimos de permanencia en el programa, de tal forma que la totalidad de los estudiantes cumple con los requisitos de permanencia en el programa.

El Reglamento de Evaluación define claramente el concepto, finalidad y características de la evaluación en la Universidad Don Bosco, incluyendo las normas pedagógicas del proceso de evaluación, los aspectos instrumentales tales como la cantidad y ponderación de las actividades evaluativas, las asignaturas con laboratorio, escala y reporte de calificaciones, exámenes diferidos, aspectos administrativos y disciplinarios, sistema de Unidades Valorativas y Coeficiente de Unidades de Mérito (CUM). Además, contempla las disposiciones generales del proceso de evaluación.

Cada asignatura del Programa tiene definida la cantidad de Unidades Valorativas asignadas de acuerdo a las horas teóricas y prácticas dedicadas; por lo que la Unidad de Mérito es el resultado de la calificación final de la asignatura, multiplicada por sus Unidades Valorativas, y el Coeficiente de Unidades de Mérito es el resultado de dividir la sumatoria de estas Unidades de Mérito de las asignaturas aprobadas entre el total de Unidades Valorativas de las asignaturas cursadas y aprobadas .

El cálculo del CUM. es realizado automáticamente en la herramienta informática del Portal Web, desde donde el estudiante puede monitorear los cambios en el mismo a medida que avanza en el desarrollo del Programa. Este sistema es el que regula la carga académica que el estudiante puede inscribir y además define el CUM. mínimo para alcanzar la calidad

de egreso una vez se han aprobado todas las asignaturas del Plan de Estudio; en el apartado 7.2.3 se describe la escala que relaciona la nota de CUM. en relación a la cantidad de U.V. que el estudiante estará habilitado para inscribir en su carga académica.

En el artículo 51 del Reglamento de Evaluación se define que: *“Para efectos de egreso, los estudiantes deberán obtener un CUM acumulado igual o superior a 7.0.”* En el mismo artículo se define que los estudiantes que no alcancen el CUM establecido deben cumplir los siguientes requisitos: *“a) Cursar las asignaturas de las áreas deficitarias, necesarias para alcanzar el CUM de 7.0. b) Las asignaturas deberán seleccionarse entre la oferta académica regular que es ofrecida en el ciclo por la Facultad correspondiente. c) Las asignaturas deberán inscribirse en el ciclo inmediato al completar el Plan de Estudios.”*

Por tanto, el CUM. como requisito de egreso condiciona la calidad de egreso del estudiante del Programa, donde el estudiante luego de haber aprobado las asignaturas del Programa y no alcanzar el CUM de egreso, debe continuar cursando aquellas asignaturas con mayor deficiencia, con el propósito de mejorar el promedio de las asignaturas de esas áreas deficitarias y con ello incrementar su CUM.

El CUM además de ser una condición de calidad de egreso del estudiante, es un indicador para el mérito académico en el proceso de graduación, ya que de acuerdo a este rendimiento académico los estudiantes pueden optar por una de tres modalidades de graduación definidas en el Normativo de Procesos de Graduación, disponible también en la Guía del Estudiante. Estas modalidades de graduación son: graduación con honor académico, con CUM sobresaliente y con trabajo de graduación.

Las modalidades de graduación con honor académico y CUM sobresaliente, son un reconocimiento a la excelencia del estudiante, los requisitos de cada modalidad están definidos en el apartado 5.3 y 5.4 del Normativo de Procesos de Graduación. De tal modo que, en la modalidad con honor académico, el literal (c) de dicho normativo establece: Los honores académicos obtenidos serán consignados en el título otorgado por la Universidad Don Bosco.

Las modalidades de graduación con honor académico y CUM sobresaliente eximen al estudiante del desarrollo de proyecto o de seminario de graduación, debiendo cumplir con los demás requisitos de graduación definidos en el Plan de Estudios vigente.

La permanencia de los estudiantes en el Programa, está sujeta no solo a las condiciones de calidad en función del rendimiento académico, sino además por las disposiciones institucionales definidas en el Normativo Estudiantil.

El Normativo Estudiantil está disponible para la Comunidad Educativa a través de la Guía del Estudiante e incluye: Derechos y deberes de los estudiantes, infracciones a las normas disciplinarias de la Universidad y los aspectos de disciplina en el salón de clase.

La Universidad ha impulsado muchas acciones de mejora continua, de tal modo de mejorar la calidad de la organización de sus procesos y la de los productos que se le ofrecen a sus destinatarios. En este sentido con el fin de potenciar y mantener el nivel de calidad de los estudiantes ha impulsado muchas acciones en el contexto de ofrecer a la sociedad profesionales altamente calificados. Estas acciones de mejora continua, se enfocan en el contexto organizacional, reglamentario, de la infraestructura (física tecnológica y académica).

### **7.2.3 Equivalencias o convalidación de estudios**

En la Universidad Don Bosco está normado el procedimiento de equivalencia y convalidación de estudios mediante el Reglamento de Equivalencias y Convalidaciones, el cual es público a la Comunidad Educativa a través de la Guía del Estudiante e información disponible en el sitio web institucional.

El Reglamento de Equivalencias y Convalidaciones contempla los aspectos generales del proceso, solicitud de equivalencias, procedimiento para solicitar equivalencia, los criterios para conceder equivalencias; generalidades de la convalidación de estudios, documentación requerida, procedimiento de convalidación, criterios para la convalidación de estudios. Incluye también convalidación para cursos de inglés y francés y de estudios de postgrado.

Este reglamento es aplicable a los procesos de equivalencias internas como externas, estas últimas provenientes de IES nacionales o del extranjero con su proceso de auténtica según corresponda. La documentación del proceso es resguardada por el Departamento de Administración Académica de la Universidad.

Cuando un estudiante posee estudios previos en otra universidad nacional o extranjera, puede solicitar la equivalencia de las materias aprobadas y que sean parte del Pensum de la carrera.

Los documentos a entregar son los siguientes:

- a. Título de Bachiller.
- b. Notas de último año de bachillerato
- c. Partida de nacimiento
- d. Copia del resultado de PAES
- e. Certificación original de notas de la universidad de procedencia
- f. Programas de las materias cursadas, debidamente legalizados
- g. Una foto reciente

Hay un proceso institucional debidamente documentado e informado a los futuros aspirantes al programa. Dicho proceso consta de los siguientes pasos:

- a. El alumno interesado se entrevista con el Director de la Escuela respectiva para recibir asesoría sobre las posibles materias a convalidar por equivalencia.
- b. Adquirir el paquete informativo en Colecturía.
- c. Presentar el cuestionario de estudio socioeconómico en el Departamento de Gestión Social Estudiantil.
- d. Con la cuota asignada, cancelar en Colecturía, el arancel por el trámite de equivalencia.
- e. Entregar en Administración Académica los documentos de ingreso.
- f. Realizar el proceso de asesoría e inscripción de materias en la Escuela respectiva.

- g. Quince días hábiles después de presentada la petición escrita, se resuelve al estudiante su situación haciéndole constar todo ello en una certificación de la Universidad, cuyo original queda en el expediente del estudiante.
- h. Cancelar los aranceles por cada materia concedida por equivalencia para que puedan ser agregadas a su expediente académico.

En caso de personas con estudios en el extranjero, tanto las calificaciones como los programas, deben de estar debidamente autenticados, y con traducción cuando no sean en español.

Estos reglamentos están aprobados por el Ministerio de Educación de El Salvador, quien verifica que estén de acuerdo a las leyes y normativas nacionales.

### **Proceso de convalidaciones**

Para el Proceso de Convalidaciones, se debe entregar la siguiente documentación:

- a. Título de bachiller, técnico o profesorado, licenciatura.
- b. Solicitud de convalidación, según formato
- c. Certificación de las calificaciones, de curso extra académico, original y fotocopia.

Para el proceso de convalidaciones, los estudiantes deben de realizar los siguientes pasos:

- a. Solicitar información y entrevistarse con el Director del Programa.
- b. Cancelar en la colecturía el trámite de convalidación.
- c. Completar el formulario y entregar la documentación respectiva.
- d. Someterse a una prueba de suficiencia, la cual es administrada por el Director del Programa.
- e. Autorización de la convalidación de parte del Decano de la Facultad de Ingeniería.
- f. Registro de los resultados de la prueba de suficiencia en la Administración Académica.
- g. Realizar el proceso de asesoría e inscripción de materias.

Los criterios para conceder convalidaciones en el Programa son:

- a. El número de unidades valorativas deberá ser igual o superior al de los cursos de los que se solicita la convalidación.
- b. Los interesados se someterán a un examen o prueba de suficiencia que deberán de aprobar con una nota igual o mayor a 7.0

#### **7.2.4 Carga académica estudiantil**

La carga académica del Plan de Estudios vigente, está justificada en la Ley de Educación Superior de El Salvador y en las decisiones institucionales respecto a los procesos de revisión curricular<sup>110</sup>

De modo que considerando que la carga académica se mide desde el concepto de Unidades Valorativas, los lineamientos institucionales definen la cantidad máxima de 160 a 180 unidades valorativas para Programas de Ingeniería y por acuerdo de Consejo Académico se establece que para que los estudiantes con un CUM acumulado igual o mayor a 7.5 puedan inscribir una carga máxima de 32 UV y de manera escalada según el CUM de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Evaluación, quedando así definido la carga académica por programa y del estudiante.

Es así como el Plan de Estudios vigente del Programa de Ingeniería en Automatización dispone de una carga académica de 170 UV distribuidas en 10 ciclos académicos con un total en UV no mayor a 20 UV por ciclo.

Por su parte, la carga académica estudiantil está regulada por las disposiciones definidas en el Reglamento de Evaluación, las cuales están estrechamente relacionadas con el rendimiento académico del estudiante reflejado en el CUM y la carga en UV asignada a cada asignatura del Plan de Estudios.

En los artículos 44 a 50 del Reglamento de Evaluación, se definen las condiciones para asignación de la carga académica del estudiante, tal como se detalla a continuación:

*“Art. 44. La carga académica permitida a cada alumno se determinará en función del CUM acumulado al ciclo inmediato anterior.”*

---

<sup>110</sup> Vicerrectoría Académica (2014), *Proyecto de innovación curricular*, Universidad Don Bosco, Soyapango.

*Art. 45. Para determinar la carga académica de un estudiante que curse asignaturas en segunda y tercera matrícula se procederá de la siguiente manera:*

- *En el caso de primera matrícula se mantendrá el valor original de las Unidades Valorativas.*
- *En el caso de segunda matrícula se duplica el valor original de las Unidades Valorativas de la asignatura.*
- *En el caso de tercera matrícula se triplica el valor original de las Unidades Valorativas de la asignatura.*

*Art. 46. Los alumnos con CUM acumulado mayor o igual a siete punto cinco (7.5) podrán cursar un máximo de treinta y dos (32) Unidades Valorativas.*

*Art. 47. Si el CUM acumulado es mayor o igual a siete punto cero (7.0) pero menor a siete punto cinco (7.5), podrán cursar un máximo de veinticuatro (24) Unidades Valorativas.*

*Art. 48. Si el CUM acumulado es mayor o igual a seis punto cero (6.0) pero menor a siete punto cero (7.0), podrán cursar un máximo de veinte (20) Unidades Valorativas.*

*Art. 49. Si el CUM acumulado es menor a seis punto cero (6.0), podrán cursar un máximo de dieciséis (16) Unidades Valorativas.*

*Art. 50. Las excepciones a los artículos 46 a 49 requieren aprobación por parte del Consejo Académico.”*

De tal modo que a través del Gestor académico automáticamente se administra la carga académica del estudiante bajo estos criterios. Además, el estudiante conoce a través de su sesión en el Portal Web (CUM y dato de UV disponible) la carga académica que está facultado a cursar y en el proceso de preinscripción de asignaturas automáticamente puede ir observando la carga seleccionada en UV preinscritas y las UV disponibles.

Un elemento más a considerar es que la Universidad cuenta con los recursos suficientes para atender los requerimientos de los estudiantes y no se vean afectados en su avance

académico. Así mismo los estudiantes cuentan con la atención oportuna y existen los medios físicos o informáticos para que los estudiantes reciban la asesoría académica que necesiten.

## **Diagnóstico del Componente 7.2**

### **Permanencia en el programa**

#### **Fortalezas:**

- a. El acompañamiento estudiantil que se da a los estudiantes desde su ingreso al programa hasta la culminación del mismo.
- b. Desarrollo de estudios que miden el desempeño académico de los estudiantes y que son utilizados para implementar acciones de mejora.
- c. Se dispone de una estructura organizativa que administra de manera eficiente y segura toda la información académica de los estudiantes
- d. La Universidad cuenta con un Departamento de Administración Académica, responsable de administrar los registros del seguimiento académico del estudiante desde que ingresa a la Universidad hasta que se gradúa.
- e. Se cuenta con la herramienta informática del Gestor Académico para la gestión de información y del seguimiento académico del estudiante; a este tienen acceso los estudiantes, personal docente y administrativo de los Programas de Estudio.
- f. La herramienta del Gestor Académico permite administrar los datos personales del estudiante, su desarrollo en el proceso de enseñanza aprendizaje y del Plan de Estudios, cumplimiento de requisitos de ingreso y egreso e información estadística de desempeño.
- g. Se tiene claramente definido el sistema de valoración de la calidad del rendimiento de los estudiantes mediante el sistema de Unidades Valorativas y Coeficiente de Unidades de Mérito (CUM).
- h. Se tiene un Reglamento de Evaluación disponible a la Comunidad Educativa en el cual se establecen los criterios para valorar la calidad del rendimiento académico, gestionar la carga académica del estudiante y determinar la calidad de egreso del mismo en función del CUM.

- i. Se tiene un Normativo Estudiantil que define las normas disciplinarias a considerar por los estudiantes.
- j. La Universidad cuenta con un Reglamento de Equivalencias y Convalidaciones para el otorgamiento de asignaturas bajo la modalidad de equivalencias sean estas internas o externas.

**Debilidades**

Ninguna

### **7.3 Actividades extra curriculares**

#### **7.3.1 Desarrollo de actividades extra curriculares**

La formación humanística y ciudadana de los estudiantes del Programa de Ingeniería en Automatización, se basa en las características de la filosofía y carisma de la Universidad Don Bosco, como una organización fundamentada en los principios y valores de la Congregación Salesiana.

La filosofía y el carisma de la Universidad Don Bosco, se ejemplariza en su Misión, Visión, Ideario y Modelo Educativo, los cuales representan el Proyecto Institucional, como caminos para desarrollar acciones enfocadas en las personas.

En la Universidad Don Bosco las actividades extracurriculares de índole social, cultural y humanística son coordinadas desde el Centro de Desarrollo Integral Universitaria a través de los Departamentos de Arte y Cultura, Pastoral Universitaria, Gestión Social Estudiantil, Atención Psicopedagógica y Asistencia Estudiantil.

Cada uno de estos Departamentos coordina actividades de interés para la Comunidad Educativa en función de fortalecer la convivencia, sentido social y pertinencia, así como principios y valores humanos que caracterizan el carisma salesiano.

## **Actividades del Departamento de Arte y Cultura:**

El Departamento de Arte y Cultura (DAC), genera una propuesta novedosa e integradora en función del desarrollo cultural y de la persona humana. A través de su proyecto y estrategia Alianza CULTURARTE, desarrolla actividades encaminadas a la consecución de los objetivos previstos: promover, desarrollar y difundir el arte y la cultura; así como contribuir desde el ámbito académico, a la formación de profesionales integrales que coadyuven al desarrollo de una nueva actitud cultural, manifestando además la riqueza artístico - cultural de El Salvador, con el desarrollo de talentos.

Busca incidir en la formación complementaria del individuo, a través de la intervención o el trabajo de dimensiones no exploradas, como el gusto estético, el conocimiento de sus propias raíces, la conformación y consolidación de la identidad; asegurando además el desarrollo de habilidades y destrezas fundamentales en la vida de un profesional como: trabajo en equipo, responsabilidad, habilidades de comunicación y expresión para realizar presentaciones públicas, expresión corporal, proyección de voz, memorización, concentración, creatividad, habilidades quinesísticas y de coordinación, habilidades explorativas, sensibilidad y compromiso social, entre otras.

Por los mismos objetivos y funciones se estableció una estrategia de funcionamiento a través de alianzas estratégicas con diversos sectores sociales, instituciones, organismos y gremios artísticos, entre otros; a fin de generar la sinergia necesaria para implementar acciones más significativas y de mayor impacto en nuestros destinatarios y en el país. Todo esto se logra en base a las siguientes actividades:

### **a. Actividades de formación**

A través de estas actividades, se abren espacios de formación que complementen el desarrollo de destrezas y habilidades en los participantes; se trabajan además áreas y dimensiones humanas, no necesariamente exploradas en los procesos o programas educativos.

Dentro de estas actividades están: talleres, diplomados, cursos libres, talleres de formación de los grupos de extensión universitaria, talleres literarios, entre otros.

## **b. Actividades de promoción y difusión del arte y cultura**

Estas actividades son concentradas en la cartelera cultural, con la cual se busca ser un polo de desarrollo cultural para el área de influencia de la UDB, ya que además de promover el desarrollo del arte y la cultura, se difunde entre todos los beneficiarios, muchos de ellos con poco acceso al bien artístico - cultural, con lo que se ayuda a cumplir el derecho de todo individuo de tener acceso a este bien. Esto también ayuda a que los miembros de la comunidad educativa amplíen su cultura general, exponiéndose a diversas culturas y expresiones y creaciones artísticas.

La cartelera ha estado conformada por actividades como: conferencias, conversatorios, ciclos de cine, cines forum, presentaciones de libros, recitales de poesía, conciertos, presentaciones de teatro, presentaciones de danza, entre otras.

### **Actividades del Departamento de Pastoral:**

A través de este Departamento se generan espacios de formación, diálogo, voluntariado y asociacionismo, así como espacios de reflexión de la realidad de nuestro medio a la luz del evangelio. Entre las principales actividades están:

- a. **Asociacionismo estudiantil:** con el fin de hacer protagonista al joven de sus procesos académicos, culturales, científicos, sociales y espirituales para un mejor acompañamiento y proceso educativo.
- b. **Capellanía:** que contempla el desarrollo de misas semanales con la participación de personal administrativo, docente y estudiantil de la Universidad.
- c. **Actividades Formativas:** consiste en círculos de reflexión bíblica y pastoral desde la Doctrina Social de la Iglesia y el evangelio, aplicados a la vida cotidiana desde un enfoque académico científico. Además, incluye cátedra abierta, jornadas de Formación Salesiana, talleres sobre el aguinaldo del Rector Mayor y charlas de Inducción en el Curso de Inducción a la Vida Universitaria.
- d. **Voluntariado:** comprende la asistencia básica al hogar Covadonga y el Hogar Reina Sofía, por medio de visitas y entrega de elementos de la canasta básica.

## **Actividades del Departamento de Proyección Social**

A través de las actividades del Servicio Social Estudiantil y Proyección social institucional y del Programa, se desarrollan proyectos de beneficio social con los cuales dar respuesta a las necesidades de los sectores más necesitados del país, mediante el aporte profesional brindado a instituciones en las áreas de salud y educación.

Además de la Proyección Social, se realizan actividades de seguimiento al rendimiento de los estudiantes a través del programa PERSEVERA cuyo principal objetivo es motivar a los estudiantes para practicar la perseverancia y el esfuerzo constante mediante el acompañamiento de los educadores.

## **Actividades del Departamento de Atención Psicopedagógica:**

Departamento que forma parte del Instituto de Investigación y Formación Pedagógica, brinda servicios de asistencia e intervención psicológica y psicopedagógica a estudiantes que voluntariamente o referidos por un miembro de la Comunidad Educativa requieren este tipo de intervención. Además, brinda servicios profesionales de evaluación de la personalidad y orientación en la fase de adaptación a la vida universitaria.

Con los estudiantes de nuevo ingreso realiza estudios de diagnóstico vocacional en función de cuatro áreas de análisis: Capacidad Intelectual, aptitudes, intereses, hábitos de estudio.

## **Actividades del Departamento de Asistencia Estudiantil:**

A través de la coordinación de actividades deportivas en las disciplinas de fútbol, baloncesto, volibol, tenis de mesa y ajedrez; contribuye con la sana convivencia y el desarrollo de talentos en el área deportiva. Entre las actividades que desarrolla están: Torneos internos desarrollados ciclo a ciclo, juegos universitarios y juegos federados.

A estas estrategias se suman las actividades propias de la Sociedad de Estudiantes del programa de Ingeniería en Automatización, quienes trabajan de manera coordinada con la Dirección de la Escuela de Electrónica para la realización de actividades que fortalecen el desarrollo integral de la persona, tales como:

- a. Coordinación de la participación en congresos y exposiciones.
- b. Participación en proyectos de Proyección Social
- c. Coordinación de conferencias y charlas técnicas
- d. Orientación a estudiantes de nuevo ingreso

### **Diagnóstico del Componente 7.3**

#### **Actividades extracurriculares**

##### **Fortalezas:**

- a. Las actividades extracurriculares están orientadas al desarrollo personal, social, cultural y cognitivo de la Comunidad Educativa, mediante programas y actividades coordinadas por los departamentos de Arte y Cultura, Gestión Social y Estudiantil, Proyección Social, Pastoral, Asistencia Estudiantil y el Departamento de Atención Psicopedagógica.
- b. Existencia de una organización estudiantil que apoya el desarrollo de actividades de formación humana y ciudadana.
- c. Se posee una amplia oferta de actividades extracurriculares en coherencia con los objetivos del programa.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **7.4 Requisitos de graduación**

### **7.4.1 Procedimientos y requisitos de graduación**

El Plan de estudios indica cuáles son los requisitos de graduación. Se cuenta también con un corpus normativo en materia de procesos de graduación que está integrado, principalmente, por el Reglamento de graduación, el Normativo de procesos de graduación, y las disposiciones particulares que detallan la forma en que cada requisito es aplicado.

Son requisitos de graduación:

- a. Haber aprobado todas las asignaturas contempladas en el Plan de estudios (la calificación mínima de aprobación es 6.0 en una escala del 0.0 al 10.0).
- b. Tener un Coeficiente de unidades de mérito no menor de 7.0 al terminar de cursar las diferentes asignaturas que forman parte del Plan de estudios.
- c. Haber prestado servicio social por 500 horas.
- d. Haber realizado prácticas profesionales en la industria.
- e. Demostrar dominio intermedio-alto de un segundo idioma mediante la realización de una prueba oficial. Los idiomas elegibles son el inglés, el francés, el alemán, el italiano y el portugués.
- f. Iniciar y completar satisfactoriamente el proceso de graduación.

Considerando lo anterior, a través del Normativo y el Reglamento de Procesos de Graduación se define las funciones de los organismos responsables, las responsabilidades de los miembros de la comisión de procesos de graduación, las modalidades de graduación, roles de las modalidades de graduación, la validación del proceso, la evaluación y finalmente aspectos relacionados con el acto de graduación. Por su parte el Instructivo de Procesos de Graduación contempla la definición de organismos responsables del proceso, modalidades y requisitos de graduación, calidad de egreso, validación del proceso, responsabilidades, costos del proceso, documentación a presentar y procedimientos.

La Universidad ha establecido como requisitos de graduación<sup>111</sup> en el Plan de Estudios vigente del Programa de Ingeniería en Automatización<sup>112</sup>:

- a. Haber egresado de la carrera de acuerdo a lo establecido en el Plan de Estudios.
- b. Haber realizado 500 horas de servicio social de acuerdo al Reglamento respectivo.
- c. Haber realizado un mínimo de 100 horas de pasantías o práctica profesional en una empresa y/o Institución.
- d. Demostrar la comprensión oral y escrita de un segundo idioma entre los siguientes: inglés, portugués, italiano, francés o alemán. Los parámetros de evaluación del segundo idioma se definen en el Reglamento respectivo.
- e. Los estudiantes que ingresen por equivalencia, deberán cursar un mínimo de treinta y dos unidades valorativas en la Universidad Don Bosco.
- f. En los casos previstos en el Reglamento de Graduación, se deberá presentar un Trabajo de Graduación.

En el Capítulo 5 del Normativo de Procesos de Graduación se define claramente tres modalidades de graduación:

**a) Graduación con honor académico**

Esta modalidad comprende el reconocimiento al mérito académico del estudiante, donde se le exige de desarrollar un trabajo de graduación y quedando habilitado para graduación siempre que esta sea validada y se cumpla con los demás requisitos de graduación establecidos. Para ser acreedor de este reconocimiento, el estudiante debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 15 del Reglamento de Procesos de Graduación, el cual declara lo siguiente:

“Art. 15. En esta modalidad, a los estudiantes se les exige de la elaboración de un Trabajo de Graduación y para poder graduarse con honores, deben cumplir con los siguientes requisitos.

- a. Haber aprobado todas las asignaturas en condición de primera matrícula
- b. Haber egresado con un CUM igual o mayor de 8.0

---

<sup>111</sup> Universidad Don Bosco. Construyendo el Futuro de la Universidad. Documento de orientaciones de la innovación curricular 2008 – 2012. Apartado 10 Decisiones de la Innovación Curricular 2002 -2006. Pág. 95

<sup>112</sup> Universidad Don Bosco. Plan de Estudios de Ingeniería en Automatización. Año 2009.

- c. Poseer un historial estudiantil libre de algún proceso disciplinario institucional.
- d. Los definidos en los respectivos programas de estudio, tales como conocimiento de un segundo idioma, cumplimiento de horas de proyección social y práctica profesional.”

El honor académico obtenido por el estudiante es consignado en el título oficial otorgado por la Universidad.

#### **b) Graduación con CUM sobresaliente**

En esta modalidad, al estudiante se le exige de la elaboración de un trabajo de graduación, quedando habilitado para graduación siempre que esta sea validada y se cumpla con los demás requisitos de graduación establecidos. Para graduarse con CUM sobresaliente los estudiantes deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Haber egresado con un CUM igual o mayor de 8.5
- b. Poseer un historial estudiantil libre de algún proceso disciplinario institucional
- c. Los definidos en los respectivos programas de estudio, tales como conocimiento de un segundo idioma, cumplimiento de horas de proyección social y práctica profesional.

Esta modalidad de graduación no contempla la consignación de mérito académico en el título oficial otorgado por la Universidad.

#### **c) Graduación con trabajo de graduación**

Esta es la modalidad convencional de graduación a la cual pueden optar todos aquellos estudiantes que habiendo logrado un CUM mínimo de 7.0 y cumplido con los demás requisitos de egreso del Programa, no entran en ninguna de las dos categorías anteriores y por tanto deben seguir un proceso a través de una de tres opciones según lo definido en el Artículo 19 del Reglamento de Procesos de Graduación:

- a. Proyecto de Graduación.
- b. Práctica Profesional Especializada
- c. Seminario de Especialización.

De acuerdo al Artículo 18 del Reglamento de procesos de graduación, para aprobar la modalidad de graduación, el estudiante debe aprobar cualquiera de estas tres opciones de Trabajo de Graduación con una nota mínima de 7.0.

#### **7.4.2 Evaluación del resultado del proceso de graduación**

El proceso de graduación en cualquiera de sus modalidades se evalúa rigurosamente en función del logro de los objetivos planteados. Previamente al inicio del proceso de graduación se lleva a cabo la selección y planificación del mismo. De acuerdo al reglamento de graduación<sup>113</sup> el proceso tendrá en todo caso un carácter tal que el mismo constituya un espacio formativo que integre y profundice los conocimientos clave del Programa. Al final de cada proceso se cuenta con los productos, ya sea un trabajo de graduación o un artículo donde el estudiante resuelve un desafío propio del Programa. Así mismo queda registro de un acta de graduación por estudiante sobre la evaluación hecha a dichos productos.

#### **Diagnóstico del Componente 7.4**

##### **Requisitos de graduación**

##### **Fortaleza**

Los requisitos de graduación establecidos permiten robustecer y constatar la satisfacción de los elementos del perfil de egreso y potencian las oportunidades de inserción laboral y social de los graduados, pues no solo se contempla los aspectos netamente técnicos, sino que se busca que se distingan dentro de la oferta de profesionales que sale al mercado.

##### **Debilidades**

Ninguna

---

<sup>113</sup> Ver Guía del Estudiante

## **Categoría 8. Servicios estudiantiles**

### **8.1 Comunicación y orientación**

#### **8.1.1 Información del rendimiento académico**

El Portal Web de la Universidad<sup>114</sup> aloja el registro de los resultados de las evaluaciones de los estudiantes, los cuales pueden ser consultados por los directivos del Programa y por las personas encargadas de dar orientación a los estudiantes.

Los estudiantes tienen acceso al Portal Web de la Universidad Don Bosco, donde pueden realizar las siguientes acciones:

- Proceso de inscripción en línea de materias.
- Observar su Pensum (Materias aprobadas, materias reprobadas y materias pendientes).
- Consultar sus notas de forma detallada.
- Consultar su expediente académico.

Es de mencionar que los alumnos del plan 2014 tienen acceso al portafolio de asignatura que completan los docentes desde su perfil como estudiantes.

#### **8.1.2. Atención extra aula**

El personal docente de tiempo completo adscrito al programa destina una parte de su tiempo de trabajo a la atención a estudiantes. Esto se materializa primordialmente de dos maneras adicionales al ejercicio docente en aula y laboratorio: proveyendo oportunidades de consulta sobre los contenidos académicos y proveyendo orientación en el marco del Programa de Tutorías Estudiantiles<sup>115</sup>, éstas últimas pueden darse en el cubículo del docente o en el espacio para reuniones del edificio de profesores.

---

<sup>114</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/>

<sup>115</sup> Nótese que la Universidad Don Bosco denomina *instructoría* a actividades de discusión y consulta que son delegadas en personal auxiliar del docente titular, en tanto que denomina *tutoría* a una serie de actividades de acompañamiento y consejería a estudiantes que lleva a cabo el personal docente de tiempo completo de la Escuela respondiendo a un programa institucionalmente establecido.

El personal docente destina tiempo de su carga académica a la atención a estudiantes debido a que la Universidad en general tiene una política de puertas abiertas y los estudiantes tienen acceso libre a los docentes y directivos de Programa.

Las diferentes unidades académicas establecen programas de instructoría. Tal es el caso de la propia Escuela de Ingeniería Electrónica, las otras Escuelas de la Facultad de Ingeniería que administran asignaturas de servicio al programa y el Departamento de Ciencias Básicas. Las instructorías constituyen un mecanismo de apoyo académico. Pueden ser proyectadas como parte del aparataje metodológico de planificación de cada asignatura o bien pueden responder a necesidades de refuerzo particulares.

### **8.1.3 Mecanismos institucionales de comunicación**

Los estudiantes pueden comunicarse con los docentes por medio de los distintos mecanismos disponibles, tales como encuentros presenciales, correo electrónico institucional con que cuenta cada profesor, llamadas telefónicas etc. Se ofrece acceso personal sin restricciones al alumnado a las áreas de trabajo de los docentes. Cada profesor cuenta con un cubículo, pero si lo estima necesario puede atender a los estudiantes en las diferentes salas de reuniones de que está provista la infraestructura.

Los estudiantes pueden contactar directamente a los profesores o por medio del personal de apoyo administrativo correspondiente.

El tutor del estudiante es el funcionario de la Universidad que en primera instancia está disponible para atender las necesidades del estudiante. Cuando los estudiantes desean expresar ideas, propuestas o solicitudes y por alguna razón éstas escapan al nivel en el que el tutor o incluso el Director pueden decidir, el Director de la Escuela y/o el Decano de la Facultad se encargan de canalizarlas a las instancias pertinentes. Las iniciativas de los estudiantes son entonces atendidas y se les devuelve retroalimentación formal por medio de resoluciones de dichas instancias. Esto no impide que el estudiante libremente pueda comunicarse personalmente o por algún medio tecnológico con cualquier otro funcionario de la institución.

Cuando los estudiantes desean publicar información en las carteleras pueden hacerlo solicitando formalmente la autorización del Departamento de Publicidad y Relaciones Públicas.

En los documentos oficiales a que tiene acceso el alumnado pueden encontrarse los correos electrónicos y números telefónicos de las diferentes dependencias de la Universidad, así como la descripción de ciertos procesos de interés etc. Vale destacar entre esos documentos la Guía del estudiante, el Catálogo institucional<sup>116</sup> y la página web de la Universidad<sup>117</sup>. Los números telefónicos y correos electrónicos de los docentes que están a cargo de cada asignatura son dados a conocer en la planificación del curso el primer día de clase en cada asignatura por el docente titular.

Aparte de los mecanismos antes mencionados, también se hace uso de redes sociales para poder comunicar a las escuelas, docentes, estudiantes y asociaciones<sup>118</sup>. Como ejemplo de esto se puede mencionar la existencia de la página en Facebook de la Escuela de Electrónica<sup>119</sup>. Además cada asignatura posee un espacio en el Aula Digital de la Universidad Don Bosco<sup>120</sup>, donde los estudiantes pueden interactuar con el resto de sus compañeros de clase y con el docente, proveyendo de formas adicionales de comunicación para realizar consultas, exponer sus dudas o realizar comentarios.

#### **8.1.4 Orientación académica.**

Los estudiantes reciben orientación académica a través de múltiples vías. El personal docente de cada asignatura (profesor titular, profesores de laboratorio, instructores en los casos que aplique) brinda orientación tanto en la materia que imparte como en otras áreas que podrían ser de su dominio. Como se ha indicado antes, cada estudiante tiene asignado un tutor que le presta diferentes formas de orientación, por ejemplo la búsqueda de formas de planificar y optimizar la carga académica del estudiante cuando por alguna razón se ha atrasado en sus estudios o que comienza a trabajar. Es de resaltar el hecho de que cada

---

<sup>116</sup> Tanto la Guía del estudiante como el Catálogo institucional son emitidos anualmente por la Universidad Don Bosco y un ejemplar de ellos es entregado a cada estudiante.

<sup>117</sup> <http://www.udb.edu.sv/>

<sup>118</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/asociacionismo\\_universitario\\_salesiano](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/asociacionismo_universitario_salesiano)

<sup>119</sup> <https://www.facebook.com/Escuela-de-Electr%C3%B3nica-UDB-1702714793314636/>

<sup>120</sup> <http://auladigital.udb.edu.sv/>

miembro del personal docente de la Escuela de Electrónica atiende dentro del programa de tutorías entre 90 y 110 estudiantes. Las fechas en que estas sesiones tienen lugar son establecidas de común acuerdo entre el tutor y el estudiante. El servicio es individualizado, cada estudiante tiene un tutor.

Por otra parte, el Director de la Escuela puede ser buscado para atender problemas o necesidades de los estudiantes inscritos en el programa, y de esta forma, pueden acceder a todos los servicios y beneficios del mismo.

Otro de los programas con los que la Universidad ha invertido muchos recursos financieros y humanos es el programa Persevera<sup>121</sup>. Este programa es una propuesta integral de la UDB para mejorar los índices de eficiencia interna, con especial atención en la reducción de la deserción, repitencia y rezago académico, con el objetivo de construir mejoras en los procesos de formación y promover la superación académica.

PERSEVERA nace en el Centro de Desarrollo Integral Universitario (CDIU) y es una invitación para que los estudiantes practiquen la perseverancia, la constancia, el esfuerzo permanente, y que sean firmes en sus actuaciones académicas; con el acompañamiento de los educadores, dicho programa es fiel al estilo salesiano.

El programa PERSEVERA consta de los siguientes componentes:

- Coaching.

Formación de técnicos y docentes como coaches para brindar acompañamiento a los estudiantes (coachees), y para ayudarles a desarrollar capacidades de acción y establecimiento de compromisos personales e integrales, especialmente a aquellos en repitencia o riesgo de abandono.

- Observatorio.

Monitoreo de datos y estadísticas de eficiencia interna, que incluye la repitencia de materias y la deserción estudiantil, generada por Administración Académica y obtenida mediante el Gestor Académico y otras bases de datos.

---

<sup>121</sup>[http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/programa\\_persevera](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/programa_persevera)

- Autoformación.

Un catálogo bibliográfico virtual con recursos educativos abiertos con los que los estudiantes podrán apoyarse para el refuerzo y motivación por medio de las TIC, además del fomento de la autodisciplina y el apoyo mutuo en equipos de trabajo, redes virtuales y asignación de becas.

- Estudio de la clase.

Por medio de la observación e investigación y la reflexión conjunta que impulse al personal docente a incorporar mejoras en la enseñanza en clase, de los materiales didácticos y recursos evaluativos.

PERSEVERA dio inicio con el entrenamiento en coaching a 23 educadores de la UDB, quienes atendieron a los estudiantes de primer año en el ciclo 01-2012; posteriormente, en el mes de mayo de ese mismo año fue capacitado un nuevo grupo de 24 educadores, lo cual permitió poder atender también a la población de ingreso continuo.

A la fecha, se han alcanzado cerca de 93 educadores capacitados, para brindar coaching a los jóvenes.

Durante este tiempo también ha tenido lugar el taller denominado "Educador Salesiano y herramientas de coaching" cuya finalidad ha sido apoyar a los educadores en descubrir la forma en que las herramientas del coaching educativo pueden enriquecer el acompañamiento estudiantil con estilo salesiano que caracteriza a la UDB.

El entrenamiento en coaching tiene como objetivo ofrecer a los coaches la oportunidad de conocer y practicar herramientas de crecimiento personal que les permitieran trascender en la función de formar y orientar a los estudiantes, convirtiéndolos en jóvenes más comprometidos y orientados de acuerdo a sus competencias personales.

El programa PERSEVERA continúa fortaleciéndose, por medio de campañas de comunicación masiva para dar a conocer entre los estudiantes el programa y sus beneficios.

En el año 2014 se dio seguimiento a los docentes que recibieron formación en temas de coaching, facilitando un espacio de autoreflexión por medio del taller "Educador Salesiano y Herramientas de coaching"; el cual, fue impartido en los meses de enero y julio, en ellos participaron 53 de los 66 coaches que estaban activos a la fecha.

Tanto el programa de tutoría como el programa Persevera son dados a conocer a los estudiantes por diversos medios como la página Web institucional así como en el Curso Pre-Universitario.

Es importante señalar que además hay otras instancias a las que los estudiantes pueden recurrir en la Universidad, dependiendo de la naturaleza de lo que busquen o requieran. Tal es el caso de apoyos como los que ofrecen el Departamento de Atención al Estudiante o el Departamento de Arte y Cultura<sup>122</sup>.

Cada unidad tiene planes de trabajo formales para ejecutar sus funciones. Es de destacar que las actividades de tutoría articulan iniciativas procedentes de la Escuela, que es la unidad académica que directamente administra el Programa al que pertenecen los estudiantes, con pautas de trabajo institucionales emanadas por la Vicerrectoría académica.

### **Diagnóstico del Componente 8.1**

#### **Comunicación y orientación**

##### **Fortalezas.**

- a. Se dispone de mecanismos de comunicación variados que facilitan la orientación y asistencia a los estudiantes del programa, tanto desde la unidad que administra el programa como en dependencias de apoyo.
- b. Los estudiantes disponen de diversos programas de acompañamiento para orientar sus estudios

##### **Debilidades**

Ninguna

<sup>122</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/arte\\_cultura](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/arte_cultura)

## 8.2 Servicios de apoyo a los estudiantes

### 8.2.1 Programas de apoyo

Tabla 8-1. Servicios y programas de apoyo al estudiante

Servicios y programas de apoyo al estudiante	Información disponible	Observaciones
Becas	Reglamento general de becas	Además, cada programa de becas posee sus propios reglamentos y requisitos
Cuota diferenciada	Reglamento del programa de cuota diferenciada	
Programa Incorpórate	Enlace sitio web de la UDB: <a href="http://www.udb.edu.sv/incorperateudb">http://www.udb.edu.sv/incorperateudb</a>	Constituye una estrategia de inserción laboral que la Universidad pone a disposición de los estudiantes, egresados y graduados
Tutoría estudiantil	Programa de tutoría	Las tutorías estudiantiles constituyen un mecanismo de orientación personalizada en el proceso educativo
Actividades recreativas	Plan Operativo Anual del Departamento de Asistencia Estudiantil	Coordinado por el Departamento de Asistencia Estudiantil
Servicios pastorales	Plan operativo anual de Pastoral Universitaria	Coordinado por Pastoral Universitaria
Red Inalámbrica de Internet accesible en algunas áreas de la Universidad y de carácter público	Guía del estudiante y Página Web de la Universidad	Coordinado por el Centro de Tecnologías de información y comunicaciones
Laboratorio de Informática, con acceso a Internet y Software adecuado para preparar tareas y presentaciones	Reglamento general de uso de laboratorios	Coordinado por el Departamento de Servicios Educativos Académicos
Acceso a la Biblioteca	Reglamento de Biblioteca	Coordinado por la Biblioteca

Servicios y programas de apoyo al estudiante	Información disponible	Observaciones
Programas de Arte y Cultura	Plan Operativo Anual del Departamento de Arte y Cultura	Coordinado por el Departamento de Arte y Cultura
Programa de Orientación de Carrera	Página web de la Universidad	Apoyado por el Proyecto de Educación Superior para el Crecimiento Económico de USAID.
Orientación Psicopedagógica	Departamento de atención Psicopedagógica	
Enfermería	Plan Operativo Anual de Secretaria General	Coordinado por Secretaria General
Programa Persevera	Plan Operativo Anual de Secretaria General	Coordinado por Secretaria General
Transporte	Plan Operativo Anual de Secretaria General	Coordinado por Secretaria General

Con respecto a los programas de apoyo financiero, existen los reglamentos correspondientes a cada programa, que norman el proceso de selección y permanencia de los alumnos atendidos en cada programa que ofrece servicios de apoyo.

Todos los estudiantes que tienen apoyo financiero son calificados por medio de un riguroso proceso en donde se incluye el estudio socioeconómico, historial académico y la entrevista personal, toda la información obtenida a través de las técnicas de recolección de información es verificada con la visitas de campo.

Existe un sistema de calificación para la selección de los becarios y se les da un seguimiento muy cercano. A solicitud del Departamento de Proyección Social, el tutor del becario entrega informes que se utilizan para decidir si la beca sigue otorgándosele o no. En relación a préstamos se apoya al estudiante con asesoría para solicitar préstamos educativos al BMI<sup>123</sup> si el alumno lo solicita

<sup>123</sup> BMI: Banco Multisectorial de Inversiones. Es el Banco de desarrollo de El Salvador, proveedor doméstico de fondos de mediano y largo plazo al sector privado.

En relación a los programas de becas y de Cuota Diferenciada cada alumno/a cuenta con un expediente en donde se registra la situación particular de cada estudiante.

A todos los estudiantes de la Universidad se les realiza su estudio socioeconómico para la aplicación de su cuota. En el caso de los becarios para ser beneficiado deben llenar una solicitud de beca en donde registra su situación económica familiar y el record académico de cada uno, posteriormente se realizan las visitas domiciliarias para corroborar la información.

Entre 2012 y 2017 se ha beneficiado con becas a 15 estudiantes en el programa de Ingeniería en Automatización:

**Tabla 8-2. Becas otorgadas en el período 2012 a 2017.**

<b>Programa</b>	<b>Total becarios de Ingeniería en Automatización</b>
<b>AVX</b>	<b>4</b>
<b>KAZMA FAMILY FOUND.</b>	<b>3</b>
<b>FANTEL</b>	<b>2</b>
<b>FEPADE BCR</b>	<b>2</b>
<b>FUNDACION EDUCACION</b>	<b>2</b>
<b>FRMA</b>	<b>2</b>

**Tabla 8-3. Becas otorgadas a estudiantes de la facultad de Ingeniería de la Universidad Don Bosco.**

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Becarios de la Facultad</b>
<b>2012</b>	<b>82</b>
<b>2013</b>	<b>85</b>
<b>2014</b>	<b>108</b>

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Becarios de la Facultad</b>
<b>2015</b>	<b>114</b>
<b>2016</b>	<b>112</b>

Todos los estudiantes beneficiados pasan por un proceso de selección para ser calificados y proporcionarles los tipos de apoyo solicitados por ellos.

Los estudiantes tienen información y acceso a los diferentes servicios y actividades de orden cultural, informativo y social que la Universidad ofrece. Para divulgar estos servicios y actividades, la Universidad hace uso de documentos como la Guía del estudiante, el Catálogo institucional, afiches, brochures, páginas web, y spots en Radio Don Bosco.

La Universidad Don Bosco es consciente de la relevancia de la orientación psicopedagógica. Cuenta con un Departamento de Atención Psicopedagógica que está a cargo de profesionales especializados en esa rama y ofrece sus servicios a todo el alumnado. Este departamento está subordinado al Instituto de Investigación y Formación Pedagógica. Cuenta con infraestructura, facilidades y planes de trabajo. Como el resto de dependencias de la Universidad, el Departamento de Atención Psicopedagógica recibe una dotación presupuestaria anualmente que le permite ejecutar sus funciones. La Administración Financiera provee informes de ejecución presupuestaria siempre que son requeridos.

Los planes de trabajo del Departamento de Atención Psicopedagógica en las diferentes formas en que interviene son consolidados en su Plan Anual Operativo. El Departamento reporta los resultados de sus acciones en los informes de avance y ejecución de su Plan Operativo Anual.

Este Departamento prepara y realiza las pruebas psicométricas que se administra a los aspirantes a estudiantes de nuevo ingreso. A los resultados de dichas pruebas tanto los alumnos como los tutores tienen acceso desde el portal web de la Universidad.

Al igual que los estudiantes activos los aspirantes pueden buscar los servicios del Departamento siempre que lo deseen y además, pueden ser remitidos a él por los tutores<sup>124</sup> que les son asignados. En ningún caso estos servicios son de carácter obligatorio.

Este Departamento también provee formación y apoyo al personal docente que ejerce funciones de tutoría y a la comunidad académica en general. Es a partir de esta información como los tutores pueden observar el rendimiento académico de sus tutorados y con ello pactar reuniones de trabajo para ayudar a estudiantes con bajo rendimiento.

### **Diagnóstico del Componente 8.2**

#### **Programas de apoyo a los estudiantes**

##### **Fortaleza**

La Universidad ofrece una amplia variedad de programas de apoyo a sus estudiantes (programas de cuota diferenciada, becas, Programa Incorpórate, Orientación de Carrera, atención psicopedagógica, tutoría, etc.).

##### **Debilidades**

Ninguna

---

<sup>124</sup> [http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/tutoria\\_estudiantil](http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/tutoria_estudiantil)

## **Categoría 9. Gestión académica**

### **9.1 Organización**

#### **9.1.1 Organización administrativa académica.**

Para la gestión de la Universidad, se dispone de una estructura administrativa y académica<sup>125</sup>, que permite y posibilita un funcionamiento transversal, eficiente y sostenible de toda la institución y para su logro se dispone de las siguientes estructuras:

- El Consejo Directivo, es el ente responsable de definir las políticas y estrategias administrativas, económicas, financieras y académicas para gestionar de manera eficiente y sostenible a toda la Universidad. El presidente de este Consejo es el Superior de los Salesianos de Don Bosco en Centroamérica, además tiene como miembros a prominentes personalidades de la vida económica y social del país. El Rector como miembro de este Consejo, tiene como función, gestionar los acuerdos de este Consejo y servir de enlace con las demás instancias administrativas de la Universidad.
- El Consejo Académico es un organismo colegiado que tiene a su cargo el estudio y planeación de las políticas educativas de la Universidad, así como la coordinación y supervisión de todas las actividades académicas. Está compuesto por el Rector, el Vicerrector Académico, el Vicerrector de Ciencia y Tecnología, el Vicerrector de Estudios de Postgrado, el Director Administrativo Financiero, la Secretaria General, los Decanos de las Facultades, la Directora de Ciencias Básicas y la Directora del Departamento de Administración Académica.
- Rectoría, para conducir a la Universidad cuenta con el apoyo de cinco unidades: la Secretaría General, la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología, la Vicerrectoría de Estudios de Postgrado y la Dirección Administrativa Financiera; cada una de las cuales posee departamentos y unidades que brindan el apoyo académico, técnico y administrativo. También dependen de Rectoría: El Departamento de Calidad Académica, Desarrollo Profesional y la Editorial

---

<sup>125</sup> El gobierno de la Universidad es ejercido por el Consejo Directivo, el Consejo Académico y el Rector, quien es su representante legal

Universidad Don Bosco.

El organigrama de la figura 9.1 muestra la estructura administrativa de la Universidad Don Bosco.

El Programa de Ingeniería en Automatización, es administrado por la Escuela de Ingeniería Electrónica, la cual está adscrita al Decanato de Ingeniería. Este Decanato depende directamente de la Vicerrectoría Académica. Para administrar el Programa, tanto en los aspectos académicos, administrativo, como tecnológico, se dispone del Director de Escuela, de docentes tiempo completo, de docentes hora clases y personal administrativo de apoyo. La estructura organizativa del Programa se muestra en la figura 9.2

Las actividades del personal académico y administrativo del Programa y de la misma Universidad, están regidos por lo definido en el Manual de Puestos y Funciones, que es gestionado por el Departamento de Recursos Humanos. Para la divulgación de las funciones y responsabilidades se disponen de los siguientes medios:

- **Programa de inducción.** En el año se programan actividades de inducción para personal que se ha contratado y dentro de estas actividades se les indican funciones, responsabilidades, obligaciones y derechos de cada uno de los trabajadores, según lo define el manual de funciones, el reglamento Interno y otros normativos y reglamentos.
- **Perfiles de puestos de trabajo.** Las autoridades del Programa y el personal docente tienen copias de los perfiles de cada uno de los puestos del personal que atiende el Programa y pueden ser consultados en el sistema automatizado de RRHH.
- **Medios específicos de difusión.** Para dar a conocer las funciones de las personas a cargo de la labor administrativa y académica se utiliza el catálogo institucional, que se les entrega a todos los estudiantes anualmente, la página web, el Reglamento Interno de Trabajo, entre otros.

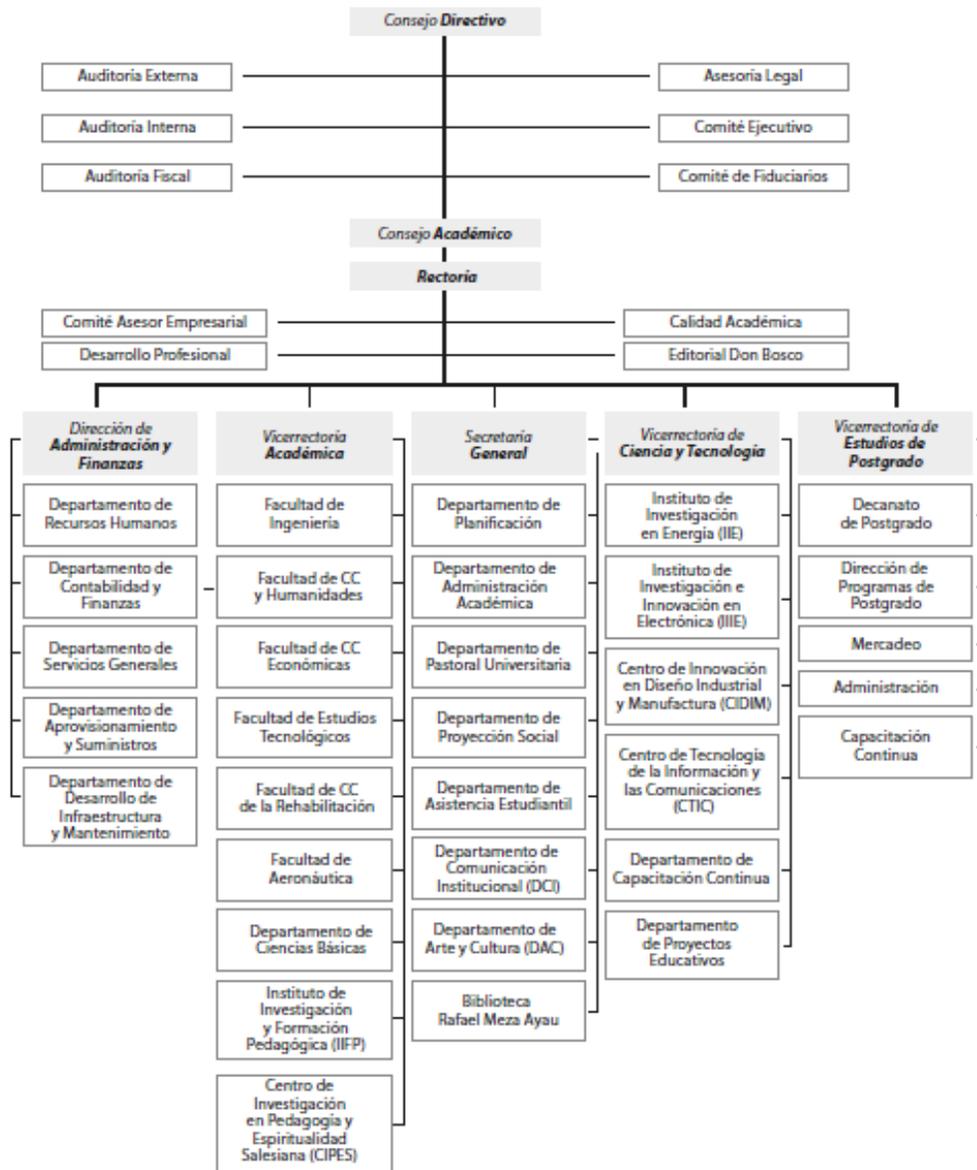
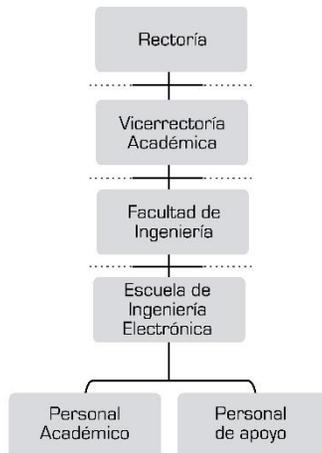


Figura 9.1. Estructura organizativa de la Universidad Don Bosco<sup>126</sup>

<sup>126</sup> El personal contratado en todas las estructuras que se muestran, se pueden verificar en el Departamento de Recursos Humanos Institucional.



**Figura 9.2. Estructura organizativa del Programa de Ingeniería en Automatización.**

### 9.1.2 Directivos

Para administrar el Programa de Ingeniería en Automatización, se dispone de un Cuerpo Directivo, que está integrado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y el Director de Escuela de Electrónica; quienes gestionan los procesos académicos, técnicos, y administrativos relacionados al Programa.

Para administrar toda la Institución, la Universidad define todas las acciones en su Plan Estratégico, actualmente vigente de 2017 a 2026, y su Plan Maestro, actualmente vigente de 2017 a 2021. Tomando de base estos documentos, el Decano de la Facultad de Ingeniería, elabora el Plan Operativo Anual de la Facultad, en el que toma los lineamientos institucionales y algunos aspectos muy particulares de la misma. Del Plan Operativo de la Facultad el Director de Escuela elabora su Plan Operativo. Junto al Plan Operativo el Director de Escuela elabora el Presupuesto Anual de operaciones, en el que define los ingresos y costos operacionales, de acuerdo a lo que ha definido en su Plan Operativo.

Los resultados de lo que se ha planificado realizar de forma anual es evaluado en varios momentos:

- **Trimestralmente**, cuando el Director de Escuela informa al Decano sobre los

resultados obtenidos. Estos resultados son registrados en un sistema informático<sup>127</sup>, de Gestión de la Planificación Institucional (GPI), que permite darle seguimiento a toda la planificación.

- **Semestralmente**, cuando se evalúa de parte de Rectoría los logros alcanzados de acuerdo a lo panificado, las limitantes presentadas y las acciones para corregir la planificación.

A nivel de Facultad, por Estatutos, existe el Consejo Técnico de la Facultad, el cual está conformado por los Directores de Escuela y un Representante de docentes. Este Consejo se reúne cada 15 días y en esta instancia, se analizan los resultados relacionados con la planificación operativa, como también otros aspectos relacionados con el trabajo de la escuela. Los resultados de estas reuniones de trabajo quedan registrados en las respectivas actas.

Para la gestión del Programa, se reciben servicios académicos y administrativos de diferentes unidades, tales como la Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Ciencias Básicas, Instituto de Investigación e Innovación en Electrónica, Escuela de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Eléctrica y Escuela de Ingeniería en Ciencias de la Computación.

### **9.1.3 Sistemas de Comunicación.**

El Universidad Don Bosco tiene la política de puertas abiertas, bajo la que se orienta todo el proceso de comunicación interna entre sus directivos y el personal docente y administrativo, para lo que no es necesario concertar citas en el proceso del diálogo permanente. Esta política facilita la comunicación interna, en la que se privilegian los siguientes mecanismos de comunicación:

- a. Comunicación Directa.** Los docentes pueden acercarse directamente a la oficina del Decano y del Director y exponer sus inquietudes o hacer las gestiones que ellos consideren necesarias, tales como permisos institucionales, cambios de horarios de trabajo, solicitud de pago de grupos extras, permisos personales, propuestas de

---

<sup>127</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/default.aspx>

mejora, acciones de formación, entre otros.

- b. Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería.** En el Consejo Técnico se encuentra un representante de los docentes, quien tiene la potestad de presentar en dicho seno peticiones o iniciativas de grupo o generales de los docentes.
- c. Correo electrónico.** A cada uno de los docentes se le asigna un correo institucional, que es utilizado para hacerles llegar cualquier comunicación particular o general. A nivel institucional, el Departamento de Comunicación Institucional, que está adscrito a la Secretaría General, es el encargado de comunicar la información de interés institucional a los Directivos y personal del Programa.

#### **9.1.4 Participación de los docentes**

En la Universidad Don Bosco se promueve la participación de los docentes en distintas actividades del quehacer académico de la misma. La gran mayoría de proyectos de la Universidad cuentan con la colaboración de una u otra manera de docentes de los distintos programas.

Como se ha expresado anteriormente en la pauta 9.1.3, se tiene a un representante de los docentes en el Consejo técnico de la Facultad, quienes participan en el debate y toma de decisiones de aspectos académicos y que son del rango de acción de dicho Consejo.

Por otra parte los docentes participan en equipos de trabajo, ya sean pro t mpore o de mayor tiempo de duración en función de los objetivos de los proyectos o Programas a gestionar por los equipos de trabajo, como ejemplo se mencionan los siguientes:

- a. Equipos de Innovación Curricular,** los docentes participan en el diseño curricular tanto en la toma de decisiones como en la parte operativa de edición del Plan de estudios.
- b. Procesos de autoestudio.** En los procesos de autoevaluación institucional o de cada Programa los docentes participan, según su experiencia, en mesas de trabajo, tal es el caso de los procesos de acreditación institucional, acreditación de Programas.

- c. **Elaboración de Plan operativo anual**, en las reuniones de Escuela los docentes opinan sobre la mejor manera de llevar a cabo las indicaciones emanadas de la Planificación estratégica.
- d. **Pertenencia a consejos editoriales de revistas**, en los que además de contribuir con la producción literaria, ayudan a la gestión del conocimiento.
- e. **Procesos de Graduación**. El Reglamento de Graduación potencia la participación de los docentes, como asesores, lectores o expertos. Para el caso de los seminarios de graduación, se les contrata como servicios profesionales.
- f. **Generación de negocios**. Los docentes pueden participar como expertos en los proyectos de negocios con el sector laboral, actividad en la que se les da un reconocimiento económico y a la vez actúan como agentes de vinculación externa.

#### **9.1.5 Clima organizacional.**

El Modelo Educativo y el Ideario institucional guían todas las actividades que se ejecutan en la Universidad Don Bosco colocando a la persona como eje central de las mismas. Estos documentos promueven una amplia participación y un desarrollo humano y social de las personas, bajo un estilo propio, el estilo salesiano.

Para evaluar la percepción del bienestar de las personas y poder así mejorar procesos tendientes al mismo, la Universidad Don Bosco ha ejecutado desde el año 2015, la medición del ambiente de trabajo a través de una encuesta de clima laboral<sup>128</sup>.

En esta encuesta se toman en cuenta los siguientes aspectos: disponibilidad de recursos y ergonomía, estabilidad laboral, estilo de dirección, comunicación, gestión del recurso humano, puesto de trabajo, relaciones interpersonales, compensación, sentido de pertenencia y satisfacción. Los resultados de las encuestas, indican que la satisfacción en el clima laboral ha alcanzado un 87% en 2013.

---

<sup>128</sup> En el año 2008 se realizó una prueba piloto de encuesta de clima laboral

A partir de los resultados de las encuestas de clima laboral, se han implementado las siguientes acciones:

- a. Aprobación del Normativo y Escala Salarial que tiene en cuenta las necesidades y desafíos del personal.
- b. Actividades de convivencia, tal es el caso de la celebración del Educador Salesiano, celebración navideña, actividades religiosas, actividades deportivas y culturales; entre otras, las que fortalecen los lazos de convivencia dentro de la comunidad universitaria.
- c. Descuentos financieros y facilidades de horarios para que el personal pueda seguir estudios de postgrado.
- d. Flexibilidad de horarios, acordes a las necesidades personales de los docentes y de la misma institución.

### **Diagnóstico del Componente 9.1**

#### **Organización**

##### **Fortalezas.**

- a. La Universidad Don Bosco tiene una estructura administrativa y académica funcional.
- b. Se permite y potencia una amplia y significativa participación del personal docente en los procesos de mejora del Programa y de la institución.
- c. La Universidad Don Bosco tiene una política de puertas abierta y dispone de diferentes mecanismos de comunicación, lo que permite tener un eficiente diálogo entre directivos, personal y estudiantes del Programa.
- d. Existen Manuales de funciones que sustentan las responsabilidades laborales del personal del Programa.
- e. El Personal Directivo del Programa tienen una amplia experiencia en gestión y administración en educación superior.
- f. Los Directivos que administran el Programa lo hacen a partir de las estrategias institucionales (Plan Estratégico, Plan Maestro, Plan Operativo como elementos de administración y gestión).
- g. Se realizan evaluaciones sobre clima laboral, que permiten identificar y medir el clima organizacional de los miembros del Programa.

h. Se realizan acciones sistemáticas orientadas a la valoración de los miembros de la comunidad educativa.

**Debilidades**

Ninguna

## 9.2 Eficacia de la gestión.

### 9.2.1 Revisión de la eficacia de la gestión.

Para administrar toda la Institución, la Universidad ha establecido todas las acciones claves en su Plan Estratégico, actualmente vigente de 2017 a 2026, y en su Plan Maestro, actualmente vigente de 2017 a 2021. Tomando de base estos documentos, el Decano de la Facultad de Ingeniería elabora el Plan Operativo Anual de la facultad, en el que toma los lineamientos institucionales y algunos aspectos muy particulares de la Facultad. Del Plan Operativo de la Facultad, el Director de Escuela elabora su respectivo Plan Operativo, junto al que establece el Presupuesto Anual de operaciones, definiendo los respectivos ingresos y costos operacionales, de acuerdo a lo que ha definido en su Plan Operativo.

En el proceso de revisar la gestión académica, se disponen de diferentes mecanismos para evaluar la coherencia entre lo establecido en la planeación estratégica, lo definido en la planeación operativa y los respectivos resultados de ejecutar todo lo planeado. Entre los mecanismos de revisión de la gestión académica se mencionan los siguientes:

- **Consejo Académico.** Este Consejo evalúa constantemente el desempeño de la gestión académica de todos los Programas de la Universidad, actividad que se ejecuta durante las reuniones semanales. Los resultados de las evaluaciones se registran en actas del Consejo, las que son administradas por la secretaría general.
- **Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería.** Este Consejo se reúne cada 15 días y en esta instancia, se analizan los resultados relacionados con la planificación operativa y la gestión académica, como también otros aspectos concernientes al trabajo de la escuela. Los resultados de estas reuniones de trabajo quedan registrados en las respectivas actas.

- **Informes Trimestrales.** El Director de Escuela informa al Decano sobre los resultados obtenidos en el trimestre respectivo. Estos resultados son registrados en un sistema informático<sup>129</sup>, de Gestión de la Planificación Institucional (GPI), el que permite darle seguimiento a toda la planificación de la escuela.
- **Evaluación del estudiante al Docente.** Durante cada ciclo académico, los estudiantes evalúan la labor docente, cuyos resultados son analizados y en base a ello se ejecutan planes de mejora.
- **Encuesta de expectativas y Encuestas de satisfacción.** En su primer ciclo de estudios, a los estudiantes de nuevo ingreso se les realiza una encuesta de expectativas, que sirve de referencia para revisar los servicios que se le prestan a los estudiantes y en base a ello ejecutar acciones de mejora. También anualmente se aplica una encuesta de satisfacción estudiantil de los servicios recibidos.
- **Programa de seguimiento a Graduados.** Se cuenta con el programa de seguimiento a graduados que tiene tres etapas, cuyos resultados son tomados en la planificación institucional y de cada una de las instancias académicas. Estas encuestas proporcionan insumos para acciones de mejora en el Programa de Ingeniería en Automatización.
- **Evaluación del Personal Administrativo.** El Departamento de Recursos Humanos, evalúa al personal administrativo, especialmente porque este personal da apoyo al proceso de educación universitaria.
- **Procesos de Autoestudio.** La Universidad cuenta con el Modelo de Calidad Institucional de Gestión de Calidad, actualizado en 2012 y que tiene como referencia el modelo de calidad EFQM, que junto a los autoestudios o resultados de aplicación de diferentes instrumentos de medición y consulta se ejecutan proyectos de mejora.

Como se había mencionado en la pauta 9.1.2, para la gestión del Programa, se recibe servicios académicos y administrativos de diferentes unidades, tales como la Facultad de

---

<sup>129</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/default.aspx>

Ciencias y Humanidades, el Departamento de Ciencias Básicas, el Instituto de Investigación e Innovación en Electrónica, la Escuela de Ingeniería Industrial, La Escuela de Ingeniería Eléctrica y la Escuela de Ingeniería en Ciencias de la Computación. Todas estas unidades, aplican los mismos mecanismos de revisión de la gestión académica, tomando de base sus respectivas planificaciones.

### **9.2.2 Sostenibilidad financiera**

Para la asignación de recursos financieros del Programa de Ingeniería en Automatización, se toman de base las actividades a desarrollar y establecidas en el Plan Operativo Anual. Asimismo los costos que significan los rubros operacionales y no operacionales (ingresos y gastos), planilla de personal tiempo completo, planilla de personal hora clase y las inversiones ordinarias y no ordinarias. Todos estos rubros están definidos en función de la matrícula proyectada y los proyectos de mejora que se han Programado ejecutar dentro del Programa.

Estos mismos rubros son los indicadores que se utilizan en las respectivas mediciones presupuestarias, para determinar la ejecución del presupuesto. En estas mediciones se informa sobre el gasto presupuestado, las tendencias financieras de los últimos años, lo real gastado y la variación porcentual entre lo presupuestado y lo ejecutado.

El presupuesto del Programa<sup>130</sup> es elaborado al final del año, antes de que inicie en vigencia el nuevo año académico. Este Presupuesto es revisado y aprobado en primera instancia por el Decano de la Facultad de Ingeniería, posteriormente sigue otros niveles de autorización hasta llegar a la Rectoría de la Universidad, quien lo presenta al Consejo Directivo para su aprobación final.

El presupuesto aprobado es controlado por la Dirección de administración y finanzas, la que mediante informes de mediciones presupuestarias detalla la gestión realizada. En función de lo planificado se hacen las erogaciones presupuestarias, algunas de las cuales son mensuales como el caso de las planillas y otras según se haya planificado, como es el caso de las inversiones ordinarias o extraordinarias. El Programa, tiene como fuente de

---

<sup>130</sup> A partir del año 2012, se dispone de un sistema informático para la gestión del presupuesto. Ver <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/presupuesto>

financiamiento directo, los fondos que provienen de las actividades académicas. Sin embargo la Universidad gestiona ingresos por medio de oportunidades de negocios con el sector empleador a través de la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología, ingresos que son utilizados para proyectos de inversión en toda la Universidad, siendo el Programa, beneficiario con algunos de estos proyectos.

También la Secretaría General realiza gestiones para obtener financiamientos de becas para estudiantes de escasos recursos económicos y de alto rendimiento académico, siendo el Programa de Ingeniería en Automatización beneficiario de estas gestiones.

Las autoridades del Programa también hacen gestiones externas para obtener recursos financieros, entre los que se mencionan: venta de servicios de capacitación, obtención de donaciones, gestión para participación gratuita de los docentes en foros y conferencias, entre otros.

La Dirección de administración y finanzas, es auditada por un ente externo, cuyos resultados son informados al Consejo Directivo de la Universidad.

### **9.2.3 Evaluación del Personal Administrativo.**

La evaluación permanente es una política que la Universidad ha establecido dentro del proceso de mejora continua y logro de la calidad administrativa y académica. En este contexto el proceso de la evaluación al desempeño, constituye una herramienta institucional para el reconocimiento del trabajo y la eficiencia del mismo.

Esta evaluación tiene como meta medir la calidad del trabajo realizado por el personal administrativo, como elemento fundamental en la promoción y toma de decisiones en función de los resultados. La evaluación es gestionada por el Departamento de Recursos Humanos y se realiza semestralmente por medio del Portal Web.

La evaluación del desempeño, se fundamenta en el Ideario, Modelo Educativo, Manual de Puestos y Funciones y el Manual de Procedimientos de Recursos Humanos.

## Diagnóstico del Componente 9.2

### Eficacia de la gestión

#### Fortalezas

- a. Se cuenta con mecanismos estratégicos y operativos que permiten planificar, revisar, evaluar y retroalimentar la gestión académica del Programa.
- b. Se tiene una política y estrategia institucional que establece las instancias administrativas y los medios para realizar una gestión eficaz de los recursos financieros del Programa.
- c. Se elaboran informes trimestrales, como mecanismo de seguimiento al cumplimiento de metas establecidos en el plan operativo.
- d. Se formula un presupuesto anual para el funcionamiento del Programa y se tiene retroalimentación por medio del informe de ejecución presupuestaria.
- e. Existe un proceso de evaluación de desempeño del personal administrativo.

#### Debilidades

Ninguna

## 9.3 Eficiencia de la gestión

### 9.3.1 Verificación de la eficiencia.

Los procesos de planificación estratégica en la Universidad Don Bosco son gestionados por la Unidad de Planificación Institucional<sup>131</sup>, que se encarga de definir los indicadores de eficiencia, el procedimiento de planificación y de la medición y retroalimentación de los resultados.

En el contexto de la planificación institucional, se realiza la planificación operativa del Programa y la definición de sus respectivas macro actividades incluyendo aquellas relacionadas con la planeación de la actividad académica. De esta misma manera se define el presupuesto de operaciones para las actividades académicas.

Específicamente para la planificación de la actividad académica, se realizan los siguientes procedimientos:

---

<sup>131</sup> La Unidad de Planificación Institucional está adscrita a la Secretaría General.

- a. **Proyección de la matrícula anual.** Se toman de base los antecedentes de años anteriores y los indicadores del Plan Estratégico para definir esta proyección. Esta es utilizada también para definir el presupuesto anual de operaciones.
- b. **Definición de asignaturas a impartir.** En base a lo definido en el Plan de Estudios y a peticiones especiales de los estudiantes, se establece el número de asignaturas a impartir por ciclo.
- c. **Definición de número de grupos por asignaturas.** Tomando de base los estándares de la Universidad, la capacidad de las aulas y la proyección de matrícula se define el número de grupos por asignaturas, tanto teóricos como prácticos.
- d. **Elaboración de horarios de clases.** En base a las políticas institucionales y las tendencias de años anteriores, se programan los respectivos horarios de clase.
- e. **Definición de la planta docente.** Antes del inicio de cada ciclo se elabora la planta docente, con la información respectiva, tal como formación profesional, asignaturas por docente, horarios de clase, entre otros.
- f. **Elaboración de la Planificación docente.** En base al contenido del curso, según lo descrito en el Plan de Estudios, cada docente describe en la planificación docente, los contenidos a desarrollar en cada asignatura, los objetivos a cubrir, las actividades a desarrollar y las asignaciones que tendrán que presentar los estudiantes, entre otros. Esta planificación es revisada por el Director de Escuela del Programa y luego de su validación se registra en el Portafolio, para ser entregada a los estudiantes al inicio de cada ciclo académico.
- g. **Planificación de la evaluación docente.** Esta planificación es elaborada por el Departamento de Calidad Académica y es dirigida por el Director del Programa. Dentro de esta planificación se encuentra la evaluación de la actividad presencial del docente junto a la observación de clases, la autoevaluación, la evaluación por parte de los estudiantes y la evaluación por parte del director.
- h. **Seguimiento al Portafolio.** En el Módulo “Academia” del Portal Web, se dispone del

componente denominado Portafolio, en el que los docentes registran información relacionada a las asignaturas que imparten en el ciclo, entre la que se menciona: el enfoque metodológico, plan de clase, planificación de las evaluaciones, materiales didácticos, cantidad de estudiantes inscritos, cantidad de grupos de la asignatura, trabajos de los estudiantes, control de notas, control de asistencia, análisis reflexivo, entre otros. Estos componentes del Portafolio también sirven de indicadores para evaluar la eficacia de la actividad académica ejecutada por el docente y que es evaluada periódicamente por el Director del Programa.

El nuevo Plan de Estudios del Programa de Ingeniería en Automatización es por competencias; por lo tanto, se rediseño el portafolio.

El portafolio constituye un instrumento para poder acreditar el nivel alcanzado respecto a las competencias fundamentales de la titulación, tanto ante los docentes evaluadores como ante los responsables de procesos de selección de personal a los que se enfrentará en su incorporación al mundo laboral.

Así mismo, ha habido un incremento en el número de asignaturas servidas bajo la modalidad a distancia.

Los resultados del seguimiento de la actividad académica, se describen en los informes trimestrales en los que se detalla el nivel de cumplimiento del Plan Anual Operativo y sus respectivos indicadores<sup>132</sup>. En estos informes se notifica sobre la cantidad de estudiantes desertados, número de proyectos de investigación, número de proyectos de proyección social, entre otros.

Como se ha mencionado anteriormente, los componentes del portafolio, se convierten en indicadores para determinar la eficiencia de todos los aspectos académicos, definidos en dicho portafolio.

Los indicadores referidos a la eficiencia económica y financiera son controlados por la Dirección de administración y finanzas de la Universidad, con conocimiento del Director del Programa a través de los informes de medición presupuestaria.

---

<sup>132</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/GPI/RevisionAvance>.

En el desarrollo de la actividad académica, el Programa también utiliza recursos físicos y tecnológicos que son administrados por otras unidades académicas y administrativas de la Universidad.

### **9.3.2 Promoción de la mejora continua.**

La Universidad Don Bosco ha adoptado el Modelo Europeo de Excelencia EFQM, como una herramienta de mejora continua, con el fin de lograr una gestión efectiva de la institución en el ámbito de la calidad. En este marco, se potencian comportamientos proactivos de cada una de las personas que trabajan en toda la institución y en el mismo Programa de Ingeniería en Automatización.

La Universidad posee un Plan Estratégico 2017-2026 y un Plan Maestro 2017-2021, en los que define objetivos estratégicos orientados a promocionar la mejora continua. Como ejemplo se mencionan los siguientes objetivos estratégicos y metas:

- Aumentar el posicionamiento de la universidad respecto a los proyectos sociales que desarrolla
- Fortalecer la vinculación social que permita incidir en la calidad de vida de nuestros destinatarios
- Fomentar el desarrollo sostenible de la universidad para potenciar el crecimiento institucional
- Fortalecer las estrategias de gestión y dirección para mejorar la efectividad institucional hacia la excelencia de los servicios.
- Implementar una oferta académica innovadora y pertinente que garantice la calidad profesional de sus graduados.
- Fortalecer la formación integral de los profesionales para favorecer su inclusión laboral
- Posicionar a la universidad en el ámbito regional como una institución que promueve la investigación
- Incrementar a nivel nacional y regional los proyectos de transferencia de conocimiento
- Fortalecer la identidad institucional de toda la comunidad educativa para asegurar la

apropiación del modelo educativo institucional.

- Mejorar la cualificación académica y profesional del personal de la UDB.
- Proyectar el desarrollo de la infraestructura física de la universidad bajo parámetros de sostenibilidad ambiental.
- Actualizar de forma permanente la tecnología requerida para el desarrollo de las actividades académicas y empresariales.

Los docentes de la Escuela de electrónica tienen la posibilidad de participar y contribuir con ideas nuevas al quehacer de la Escuela.

### **Diagnóstico del Componente 9.3**

#### **Eficiencia de la gestión**

##### **Fortalezas.**

- a. Existen mecanismos e indicadores para verificar la eficiencia de las actividades académicas (planificación operativa, actas de consejo, informes trimestrales, Plan estratégico institucional).
- b. Los docentes y personal administrativo participan en proyectos de mejora continua, potenciada por la existencia de diferentes medios de promoción.
- c. Se desarrollan proyectos de acciones de mejora continua fundamentados en el modelo Institucional de Gestión de la Calidad EFQM.
- d. Se ha fortalecido una política de apoyo al proceso de formación continua del personal docente y la internacionalización.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **9.4 Sistemas de información y registro**

### **9.4.1 Control y Supervisión de los Sistemas de Información. Registro académico**

Para la gestión de toda la información académica de los estudiantes, la Universidad tiene en su organización al Departamento de Administración Académica, que gestiona, registra y controla la información y documentos personales y académicos de los estudiantes.

Para el control y supervisión de la información académica, se dispone de dos tipos de intervenciones, una, que utiliza una herramienta informática y otro que se lleva de forma física. El sistema informático o Gestor Académico se controla, supervisa y mantiene desde el Centro de Tecnologías de Información y Comunicación (CTIC).

El Departamento de Sistemas Informáticos, tiene como función la de diseñar, controlar y supervisar la integridad de la base de datos, tomando en cuenta las respectivas relaciones y coherencia entre el diseño y lo que muestra el sistema. También de garantizar la fidelidad y exactitud de los cálculos y la validación de los reportes respectivos. Además gestiona la seguridad de las claves de acceso y privilegios de usuarios, incluyendo la de los servidores.

Adicional a lo anterior, el Departamento de Sistemas Informáticos, gestiona la política de respaldo informático de toda la información digital, la cual establece que cada mes se deben de hacer tres copias de toda la información académica, la que se entrega a la Secretaría General y a los Departamentos de Soporte Técnico y Administración Académica.

El Departamento de Soporte Técnico se encarga de desarrollar todas las actividades de mantenimiento de la infraestructura física del sistema informático de gestión de la información académica.

Desde el 2015, se cuenta con el proceso de Auditoría Informática el cual consiste en recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un sistema informatizado salvaguarda los activos, mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo eficazmente los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos.

Específicamente, los registros y documentos físicos de la información personal y académica de los estudiantes están resguardados en la localización física que utiliza el Departamento de Administración Académica. En este Departamento se ha construido un espacio con la capacidad de proteger los expedientes contra incendios, adicionalmente dentro de la zona de resguardo de los expedientes, se tienen un sistema contra incendios, que consta de extintores manuales y detectores de humo, además su distribución arquitectónica no permite el acceso a personas no autorizadas. Cuando se desea hacer

una consulta a los expedientes físicos por personal autorizado, se hace de manera restringida y siempre con la presencia de personal de la Administración Académica.

#### **9.4.2 Gestión de la información.**

La Universidad tiene definido su mapa de procesos, en el que los procesos se han clasificado en estratégicos, claves y de apoyo.

Los que están más relacionados con las estrategias y planificación de la Escuela de Electrónica, son los de Educación Universitaria, Investigación y Desarrollo y el de Proyección Social, en los que se utilizan los datos de la siguiente manera:

- **Proceso de Educación Universitaria.** En este proceso se utilizan los datos para determinar la proyección de los estudiantes de nuevo ingreso, las actividades a desarrollar en el Curso de inducción a la vida universitaria, el número de aulas a utilizar en el ciclo, número de docentes a contratar, definición de la carga académica entre otros.
- **Proceso de Proyección Social.** En este proceso, los datos se utilizan para determinar número de posibles proyectos de extensión social a realizar desde las cátedras, número de estudiantes a involucrar en los proyectos, número de horas de seguimiento que se ejecutarán en los proyectos, definición de medios de difusión entre otros.
- **Proceso de Investigación y Desarrollo.** Los datos se utilizan para determinar el número de proyectos a realizar en el año, la definición de la carga académica de los investigadores, las horas de formación continua, la planificación de actividades de divulgación de resultados, entre otros.

Para la gestión de la información académica, la Universidad Don Bosco dispone de un sistema informático denominado el Portal Web, al que se accede desde la página principal de la Institución, específicamente en el menú Servicios Académicos<sup>133</sup>.

---

<sup>133</sup> <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/>

Existen diferentes niveles de acceso a la información de este Portal en función de las actividades y funciones de cada uno de los miembros de la comunidad, tal es el caso del Decano de la Facultad, Director del Programa, docentes, estudiantes, entre otros. En este Portal se concentran los sistemas siguientes:

- **DAF**, el que tiene los módulos de recursos humanos, compras, presupuesto y finanzas. A este sistema tienen acceso el Rector, Vicerrector académico, Jefe de Recursos Humanos, Decano, Director de Escuela y docentes, pero en diferentes niveles, según la acción que les corresponde realizar, según se define en el proceso de gestión del recurso humano.
  - En el módulo de recursos humanos se registra toda la información relacionada con solicitud de permiso, solicitudes de empleo, requisiciones de necesidades de recursos humanos y acciones de personal. También sirve para consultar la Planta docente por ciclo y realizar la evaluación de Clima Organizacional y la evaluación al personal administrativo o de planta.
  - En el módulo de presupuesto se encuentran todos los formularios para elaborar el presupuesto y que comprende el resumen del presupuesto, planilla hora clase, planilla tiempo completo, inversiones y presupuesto del plan operativo, Así mismo se puede dar seguimiento a la ejecución del presupuesto.
  - En el módulo de finanzas se accede al listado de estudiante en mora y al listado de las materias con laboratorio.
  - En el módulo de compras se colocan las solicitudes de compra de insumos.
- **GPI**. Tienen acceso a este sistema el Jefe del Departamento de Planificación Institucional, el Vicerrector Académico, el Decano, el Director del Programa. En éste se encuentran los módulos de planificación, documentos, informes y consultas.
  - Módulo de planificación. Se encuentra el Plan operativo de la Unidad y los respectivos informes trimestrales.
  - Módulo de documentos. Este es para uso del Decano y es donde aprueba el

plan operativo del Director del Programa y donde le da seguimiento y visto bueno a los informes trimestrales.

- Módulo de informes. Se encuentra un resumen de los planes de cada una de las escuelas que conforman la Facultad de Ingeniería y donde se puede ver el consolidado del porcentaje de eficiencia de cada uno de ellos.
- Módulo de consultas. En éste se puede observar el estado de avance de la aprobación de cada uno de los planes operativos, como también los planes operativos que ya han recibido autorización.
- **Academia.** Este sistema es el que está relacionado directamente con toda la información académica y tiene los módulos: Gestor, Portafolio, Tutoría, Evaluación y Gestión Social.
  - Gestor: Este componente del sistema informático, comprende los módulos de administración, consultas, y estadísticas.
    - El módulo de Administración es utilizado para la asignación de grupos de clase, asignación de horarios y de los titulares de las asignaturas. Solo tiene acceso el Director del Programa.
    - El Módulo de consultas es para tener acceso a la ficha estudiantil, planes de estudio, horarios, datos de egresados y datos de graduados. En el submenú de ficha estudiantil, se registra información personal de cada estudiante, estado de la inscripción en el momento de la consulta, el rendimiento académico (cum, notas acumuladas y avance), notas obtenidas por evaluación en el ciclo actual y su respectivo avance en el Pensum. A este módulo tiene acceso el Director, el docente y el estudiante.
    - El Módulo de Estadísticas. A este módulo solo tiene acceso el Director del Programa y se utiliza para registrar la información relacionada con los índices de aprobación y reprobación de cada una de las asignaturas, incluyendo los docentes que imparten dichas asignaturas. También en este

módulo se puede registrar la información relacionada con la matrícula, ya sea por año, por ciclo y por cada uno de los Programas. Este módulo también registra la información relacionada con los estudiantes que han desertado entre un ciclo y otro.

- Portafolio. A este componente tienen acceso el Director del Programa y el Docente y comprende los módulos de consultas, reportes, asignaturas y documentos.
  - El Módulo de Consultas, sirve para registrar el listado de estudiantes por asignatura, que es utilizado por el docente en el proceso de gestión de una cátedra específica. También en este módulo se puede observar el historial de los portafolios de la asignatura.
  - El módulo de reportes, permite visualizar el avance del conjunto de portafolios de asignaturas por Facultad y por Programa, como también el porcentaje de docentes por Programa que enviaron las notas de los estudiantes inscritos en sus asignaturas para un período específico.
  - El Módulo de asignaturas, es utilizado por el docente para registrar toda la información de una asignatura, que está relacionada con el rendimiento académico. En este módulo se registra información general y específica. La información general está relacionada con el enfoque metodológico que se utiliza en cada asignatura, el registro de planes de clases, la planificación de las evaluaciones y sus respectivas ponderaciones, la metodología didáctica, entre otros. La información específica es la que se registra sobre los trabajos que realizan los estudiantes en una asignatura en particular, el registro de los resultados de las evaluaciones de cada estudiante, control de asistencia, análisis reflexivo, entre otros.
- Evaluación, en este módulo se registra y controla la información relacionada a la evaluación docente que hacen los estudiantes al docente, la autoevaluación, la evaluación del jefe y la coevaluación (observación de clases)

- Gestión Social, en este módulo se registra la información de los proyectos de investigación, proyección social, estudiantes que reciben beca, entre otros.

<p><b>Diagnóstico del Componente 9.4</b></p> <p><b>Sistemas de Información y registro</b></p>
<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen instancias administrativas y protocolos para el control, supervisión, actualización y utilización de la información académica de los estudiantes.</li> <li>• Se cuenta con sistemas informatizados que apoyan la planificación estratégica y la planificación del Programa.</li> <li>• La información académica que se registra en los sistemas informáticos es utilizada para beneficiar la gestión de la unidad y brindar mejor calidad de atención a los estudiantes.</li> <li>• Existen unidades de soporte técnico y de mantenimiento de la infraestructura de los sistemas informáticos institucionales.</li> <li>• Auditoria informática</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <p>Ninguna</p>

## **Categoría 10. Infraestructura del Programa**

### **10.1. Diseño**

#### **10.1.1. Espacios disponibles**

La infraestructura física, tecnológica y zonas verdes que posee la Universidad y el programa son suficientes y apropiadas. Es decir, que es acorde a la cantidad de estudiantes que se pueden atender, tanto a nivel de toda la oferta académica de la Universidad, como la del Programa. La descripción de esta infraestructura física se describe de manera general en la tabla 10-1, que se presenta a continuación:

**Tabla 10-1. Espacios Físicos asignados al Programa**

<b>Ambiente</b>	<b>Área disponible (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Breve descripción de las instalaciones</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Aulas</b>			
Edificio A	1950	10 aulas estándar con capacidad para 50 alumnos y 18 aulas pequeñas con capacidad para 20 alumnos, todas con proyector instalado.	Para uso de todos los programas
Edificio B	1950	16 aulas estándar con capacidad para 50 alumnos y 6 aulas pequeñas con capacidad para 20 alumnos, todas con proyector instalado.	Para uso de todos los programas
Edificio C	1300	14 aulas estándar con capacidad para 50 alumnos, todas con proyector instalado.	Para uso de todos los programas
<b>Oficinas administrativas</b>			
Vicerrectoría Académica	18	Oficina de uso administrativo. 2 PCs y mobiliario	Ubicación en edificio R 2ª. planta
Decanato de Ingeniería	15	Oficina de uso administrativo. 2 PCs y mobiliario	Ubicación en edificio R 2ª. planta
Dirección de Escuela que administra el Programa	5	Oficina de uso administrativo. 1 PC y mobiliario	Ubicación en edificio de profesores. 1ª. planta
Oficinas de jefes de unidad que sirven cursos al Programa	100	Oficinas de uso administrativo. 8 PC y mobiliario	Directora del Departamento de ciencias básica, directores de escuela de ingeniería y humanidades y jefes de laboratorio. Ubicados en distintos espacios de edificio de profesores y edificios 3 y 4.
Departamento de Administración Académica	150	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.

<b>Ambiente</b>	<b>Área disponible (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Breve descripción de las instalaciones</b>	<b>Observaciones</b>
Departamento de Asistencia Estudiantil	25	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Proyección Social	150	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Colecturía	30	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Departamento de Arte y Cultura (DAC)	150	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Centro de Desarrollo de Carrera	30	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Departamento de Atención Psicopedagógica	30	Oficina de uso administrativo	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
Instituto de Investigación y Formación Psicopedagógica	25	Oficina de uso administrativo e investigación en educación.	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio CDIU.
<b>Oficinas de docentes</b>			
Área de oficinas de docentes de Ingeniería	421	Salón con 33 cubículos para docentes incluyendo uno para secretarías, de 5 metros cuadrados cada uno.	Para uso de múltiples programas. Ubicación edificio de docentes 1ª planta.
Área de oficinas de docentes de Ciencias básicas	214	Salón con 23 cubículos para docentes incluyendo uno para secretarías, de 5 metros cuadrados cada uno. Seis son para uso de docentes hora clase.	Para uso de múltiples programas. Ubicación edificio de docentes 1ª planta.

<b>Ambiente</b>	<b>Área disponible (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Breve descripción de las instalaciones</b>	<b>Observaciones</b>
Área de oficinas de docentes de Humanidades	421	Salón con 31 cubículos para docentes incluyendo uno para secretarías, de 3.5 metros cuadrados cada uno.	Para uso de múltiples programas. Ubicación edificio de docentes 2ª planta.
Área de oficinas de docentes de laboratorios de física	200	Salón con 7 cubículos para docentes, de 5 metros cuadrados cada uno.	Para uso de múltiples programas. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Tecnología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang primera planta.
Área de oficinas de instructores de informática.	34	Área para 6 instructores, equipadas con PC y mobiliario.	Para uso de múltiples programas. Ubicación edificio 6.
<b>Salas de reunión</b>			
Sala de reunión de Ingeniería	11	Capacidad para 10 personas. Mobiliario y pantalla	Para uso de todos los programas. Ubicación en edificio de profesores 1ª planta, área de Ingeniería.
Salas de reunión de Ciencias básicas	33	8 salones con Mobiliario y pantalla, capacidad para 4, 6 y 10 Personas	Para uso de todos los programas. Ubicación en edificio de profesores 1ª planta, área de Ciencias básicas.
Salas de reunión de Humanidades	37	1 salón con capacidad para 4 personas, mobiliario y pantalla. 1 salón con capacidad de 4 personas 1 salón con capacidad de 8 personas	Para uso de todos los programas. Ubicación en edificio de profesores 2ª planta, área de Humanidades.
Salas de reunión de Biblioteca	31	Dos salas para el estudio y trabajo individual, dos salas de estudio y trabajo grupal; 6 cubículos para estudio grupal y 5 cubículos de estudio individual.	Para uso de todos los programas. Ubicación en edificio de la Biblioteca central y el edificio Meza Ayau

<b>Ambiente</b>	<b>Área disponible (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Breve descripción de las instalaciones</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Auditorios</b>			
Magna A	214	Salón con capacidad para 200 alumnos	Para uso de todos los programas.
Magna B	214	Salón con capacidad para 200 alumnos	Para uso de todos los programas.
Magna C	848	Salón con capacidad para 500 alumnos	Para uso de todos los programas.
Auditorium del edificio de profesores	178	Capacidad de 120 personas	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio de profesores 3ª planta.
Audiovisuales A	89	Salón audiovisual con capacidad para 50 personas	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio de profesores 3ª planta.
Audiovisuales B	89	Salón audiovisual con capacidad para 50 personas	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio de profesores 3ª planta.
Auditorium del Edificio 2	75	Salón con capacidad para 40 alumnos	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio 2.
Audiovisuales del edificio Rafael Meza Ayau	60	Salón con capacidad para 60 alumnos	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio Meza Ayau, 4ª planta.
Audiovisuales de Biblioteca	25	Salón con capacidad para 25 alumnos	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio de Biblioteca, 2ª planta.
Sala de audiovisuales de laboratorio de eléctrica	50	Sala de clases, equipo con computadora y pantalla de proyección	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio 4.

Ambiente	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Breve descripción de las instalaciones	Observaciones
<b>Laboratorios</b>			
Automatización	60	Cuenta con 10 puestos de trabajo con equipamiento tal como: computadoras Pentium IV, para simulación de automatización, Siemens LOGO Sof, Siemens Automation, OMRON CX-1 3.1, VirtualBox	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.
Instrumentación y Control	100	Equipado con 4 puestos para Control Automático, 2 puestos para Instrumentación Industrial y 8 para Automatización con PLC's; además de 8 PC's	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.
Fundamentos generales	100	Equipado para 20 puestos de trabajo para prácticas de electrónica.	Para uso de todos los programas. Ubicación edificio 3.
Mecatrónica Virtual	64	Cuenta con 10 puestos con equipamiento y software para simulación De Mecatrónica tal como: Matlab 2009, LabView 2010, Festo FluidSIM Hidraulica, Festo Fluid SIM Neumatica, Festo Ciros Robotics Robo Explorer, Festo Robotino SIM, Festo Ciros Studio, entre otros	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.
Centro Internacional Certificado en Tecnologías Aplicadas a la Manufactura Integrada por Computadora	200	Cuenta con un sistema de manufactura flexible que contiene los elementos básicos: SCADA, almacén, sistema de transporte, 3 robots, una estación CNC, sistema de visión artificial, etc. Cuenta con 4 Laptops con software Ciros Production y Ciros Robotics, entre otros.	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.
Microprocesadores	60	Equipado con 10 puestos con PC's y software especializado para crear programas para sistemas embebidos, simulación y diseño electrónico.	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.

Ambiente	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Breve descripción de las instalaciones	Observaciones
Máquinas Eléctricas	100	Laboratorio con 12 puestos de trabajo, equipados con fuentes de energía y diferentes máquinas y equipos de medición	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 4.
Sistemas de potencia	90	Laboratorio con 6 puestos de trabajo, equipados con fuentes trifásicas AC variables y módulos de experimentación y equipo de medición. El software instalado en las computadoras utilizadas por estudiantes poseen es: Matlab, Ethap, Spice y ofimática.	Este laboratorio es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 4.
Física I	200	Este laboratorio cuenta con dos salones con 3 mesas de trabajo cada uno. Se desarrollan experimentos de cinemática, dinámica y estática.	Este laboratorio es utilizado para el desarrollo experimental de la física I como partes fundamentales de la Física para alumnos de ingeniería. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Teconología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang tercera planta.
Física II	100	Este laboratorio cuenta con 3 mesas de trabajo. Se desarrollan experimentos de Oscilaciones mecánicas, hidrostáticos, hidrodinámicos y calor.	Este laboratorio es utilizado para el desarrollo experimental de la física II como partes fundamentales de la Física para alumnos de ingeniería. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Teconología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang tercera planta.

Ambiente	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Breve descripción de las instalaciones	Observaciones
Electricidad y magnetismo	100	Este laboratorio cuenta con 3 mesas de trabajo. Se desarrollan experimentos de electricidad y magnetismo.	Este laboratorio es utilizado para el desarrollo experimental de la electricidad y el magnetismo como partes fundamentales de la Física para alumnos de ingeniería. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Teconología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang segunda planta.
Física Moderna	100	Este laboratorio cuenta con 3 mesas de trabajo, se desarrollan experimentos de Óptica geométrica y Óptica física.	Este laboratorio es utilizado para el desarrollo experimental de la óptica geométrica y óptica física como partes fundamentales de la Física para alumnos de ingeniería. Ubicación edificio Centro de ciencias segunda planta.
Química	300	Este laboratorio cuenta con tres salones con 6 puestos de trabajo cada uno, se desarrollan experimentos de química inorgánica y química orgánica.	Este laboratorio es utilizado para el desarrollo experimental de química inorgánica y orgánica como partes fundamentales de la química general para alumnos de ingeniería. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Teconología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang segunda planta.
<b>Centros de informática</b>			
Sala 6.21.A	33	Esta sala cuenta con 20 estaciones de trabajo, con software para programación, administración de base de datos.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería en Sistemas de Computación y carreras de nivel técnico. Ubicación edificio 6.

Ambiente	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Breve descripción de las instalaciones	Observaciones
Sala 6.21.B	33	Esta sala cuenta con 20 estaciones de trabajo, con software para programación, administración de base de datos.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería en Sistemas de Computación y carreras de nivel técnico. Ubicación edificio 6.
Sala 6.22	66	Esta sala cuenta con 40 estaciones de trabajo, con software para programación, introducción a la computación y sistemas operativos.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería en Sistemas de Computación, carreras de nivel técnico y la Facultad de CC Económicas. Ubicación edificio 6.
Sala 6.3	58	Esta sala cuenta con 35 estaciones de trabajo, con software para programación, introducción a la computación y ofimática y sistema operativo Linux Fedora.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería. Ubicación edificio 6.
Sala 6.4	40	Esta sala posee 20 estaciones de trabajo, con software especializado CAD, diseño 3D y software de programación web.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería y la carrera de Diseño Gráfico. Ubicación edificio 6.
Sala 6.5	36	La sala cuenta con 20 estaciones de trabajo, cuenta con software especializado para la carrera de técnico en mantenimiento aeronáutico	Laboratorio utilizado exclusivamente por la carrera de Técnico en Mantenimiento Aeronáutico. Ubicación edificio 6.
Sala 6.6	68	Posee 34 computadoras, cuenta con software para la administración de base de datos, desarrollo web y programación.	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería en Sistemas de Computación, carreras de nivel técnico. Ubicación edificio 6.
Sala 6.7	68	La sala cuenta con 34 estaciones de trabajo, con software para la administración de base de datos,	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería. Ubicación

<b>Ambiente</b>	<b>Área disponible (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Breve descripción de las instalaciones</b>	<b>Observaciones</b>
		desarrollo web y programación.	edificio 6.
Centro de Acceso a la Información en Línea del edificio Rafael Meza Ayau	400	La sala cuenta con 42 PC.	Utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio Rafael Meza Ayau, 3 <sup>a</sup> planta.
Simulación matemática	200	Este laboratorio cuenta con 2 salones con 50 computadoras cada uno, con software de simulación (matlab 2008a y 2014) y paquetes de office 2007	Este laboratorio se utiliza para el desarrollo de simulaciones como parte fundamental de la matemática 1 para ingeniería. Ubicación edificio Centro de Ciencias para la Teconología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang tercera planta.
Centro de informática de Eléctrica	30	Equipado con 16 computadoras, con software para simulación de sistemas eléctricos y simulación matemática	Este laboratorio es utilizado para programas de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones, Mecánica, Computación e Industrial. Y carreras de nivel técnico. Ubicación edificio 4.
<b>Talleres</b>			
Mecatrónica experimental	200	Equipado con 1 PC y una mesa de trabajo para el diseño y creación de circuitos impresos. 10 puestos de trabajo.	Este Taller es utilizado por múltiples programas. Ubicación edificio 3.

### 10.1.2. Espacio para los docentes

Todos los docentes tiempo completo del Programa cuentan con un espacio especialmente asignado donde pueden desarrollar sus actividades y dar atención a estudiantes de forma

individual o a grupos de dos o tres estudiantes. Los docentes hora clase cuentan con cubículos compartidos donde pueden atender estudiantes fuera de la clase. Es así que se dispone de la zona de la Facultad de Ingeniería en la primera planta del edificio de docentes, que alberga 33 cubículos para profesores y uno para secretarias con una área de 5 m<sup>2</sup>; cada uno de los docentes del Programa tienen asignado un cubículo equipado con el mobiliario<sup>134</sup> necesario para atender consultas de los estudiantes; una sala de reuniones con capacidad para diez personas y un centro de cómputo. Dicho edificio presenta también una sala de recepción que es atendida por el personal secretarial, para el control de la entrada hacia las oficinas de trabajo administrativo de los docentes.

Además, la Facultad de Ingeniería posee equipo audiovisual, como Laptops, proyectores electrónicos, entre otros, para apoyar las funciones encomendadas a los docentes del Programa.

A nivel institucional también se poseen distintos espacios de trabajo que son de uso general, tales como en Biblioteca se dispone de 5 cubículos de estudio individual reservados para los docentes, uso de laboratorios y talleres de la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología para experimentaciones y desarrollo de prácticas experimentales, Salones Audiovisuales equipados para presentación de ponencias, charlas técnicas o desarrollo de actividades académicas, entre otras. Igualmente, un nuevo edificio de profesores inaugurado en 2014 que cuenta con un área total de construcción de 1,865 metros cuadrados y que posee tres niveles y cada nivel tiene los siguientes espacios:

- El primer nivel: cuenta con 30 cubículos, dos despachos de oficina para jefaturas, ocho salas de sesiones y una recepción.
- El segundo nivel: tiene instalados 24 cubículos de profesores, dos despachos, seis salas de reuniones y una recepción;
- El tercer nivel: está disponible para responder a necesidades de orden académico, como por ejemplo: auditorios y aulas audiovisuales.

---

<sup>134</sup> Entiéndase mobiliario: Escritorio, sillas, librerías, archiveros, computadora de escritorio, entre otros.

La distribución de áreas de trabajo del edificio de docentes es la siguiente:

El edificio aloja a los docentes de las Facultades de Aeronáutica, Estudios Tecnológicos y Ciencias Económicas, así como el Departamento de Ciencias Básicas. También cuenta con amplios espacios para catedráticos hora clase y el Centro de Reproducción.

### **10.1.3. Espacios complementarios y seguridad**

El espacio destinado para la Universidad dentro de la Ciudadela Don Bosco, cubre un área de 14 manzanas, con una estrategia de protección medioambiental, la cual dispone de amplias zonas verdes, accesibles para que los estudiantes las utilicen como áreas recreo y esparcimiento. Entre los espacios complementarios a disposición de los estudiantes se mencionan:

- a. Centro de Desarrollo Integral Universitario, donde se pueden reunir para realizar diferentes actividades artísticas.
- b. Kioscos en zonas verdes.
- c. 2 Edificios de cafeterías.
- d. Canchas de Fútbol, Basquetbol y Voleibol.
- e. Amplio parqueo distribuido en toda la Universidad con una capacidad para atender 786 vehículos.

La Universidad dispone de un equipo de personas encargado de la seguridad y vigilancia. Ellos custodian todo el campus y sus accesos y cuentan con el equipo necesario para su labor. En algunas áreas de la Universidad tales como laboratorios, biblioteca, áreas peatonales de entrada se dispone de sistemas de seguridad electrónica.

### **10.1.4. Arquitectura Sostenible**

En la construcción de la Ciudadela Don Bosco se ha logrado una adecuada ambientación entre la naturaleza y los edificios existentes. Todas las edificaciones se han diseñado con una estructura antisísmica y acordes a las normas establecidas por las leyes de urbanismo y construcción de El Salvador, y con el propósito de impactar lo menos posible el medioambiente y a la comunidad universitaria. Además, cabe mencionar que actualmente

la Universidad se está comprometiendo con el sistema de certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) y existen docentes formándose en esta certificación.

La distribución arquitectónica de los edificios fue diseñada considerando la optimización del flujo de aire, a fin de que estos se mantengan frescos; por otra parte la incorporación de jardinería y siembra de árboles ha aumentado la inercia térmica de los edificios.

Se cuenta con todos los planos de conjunto actualizados y debidamente resguardados en la Dirección de Administración y Finanzas, cuya función entre otras es planificar el desarrollo de la infraestructura y asegurar su mantenimiento y conservación, considerando aspectos de ahorro y eficiencia energética. Además, la Universidad ha realizado un estudio de eficiencia energética con el propósito de implementar medidas administrativas y técnicas para potenciar el uso de fuentes alternas de energía.

### **Diagnóstico del componente 10.1**

#### **Diseño**

##### **Fortalezas**

- a. Se posee una amplia infraestructura física y tecnológica para atender a los alumnos de las distintas áreas de especialización y las necesidades de formación de los estudiantes del Programa.
- b. Existen espacios para unidades con funciones de investigación e innovación tecnológica, como son el Instituto de Investigación en Energía (IIE), el Instituto de Investigación e Innovación en Electrónica (IIIE), el Instituto de Investigación y Formación Pedagógica (IIFP) y el Centro de Innovación en Diseño Industrial y Manufactura
- c. Los espacios físicos en los salones de clase y los laboratorios cumplen con normas pedagógicas, tanto en calidad como cantidad.
- d. Los docentes disponen de las facilidades necesarias para desempeñar sus funciones de manera efectiva.
- e. Edificio de oficinas de docentes con medios de trabajo suficientes a las necesidades del personal docente y los servicios prestados a los estudiantes.

- f. Los espacios para recreo y esparcimiento son suficientes en cantidad y calidad, acorde a las necesidades de los estudiantes.
- g. Ampliación del parqueo vehicular.

**Debilidades**

Ninguna

## 10.2 Planeamiento

### 10.2.1. Plan de desarrollo físico

El crecimiento de la infraestructura física de la Universidad ha seguido su Plan Maestro de Desarrollo Físico<sup>135</sup>. El seguimiento a este plan ha permitido que en los últimos cinco años se haya construido el Centro de Ciencias para la Tecnología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang, el Centro de Desarrollo Integral Universitario, la Biblioteca Central, remodelación de los laboratorios de electrónica, mecánica y eléctrica, construcción de edificios de cafeterías, ampliación de áreas de descanso, mejoras de las áreas deportivas, edificio de profesores, entre otros.

Este Plan Maestro de Desarrollo Físico está en linealidad con lo definido en el Plan Estratégico respectivo, específicamente porque en éste se han definido los proyectos a ejecutar, incluyendo la disponibilidad de los recursos humanos, mobiliario, equipo y el respectivo respaldo financiero<sup>136</sup> para su ejecución.

Las acciones a implementar en el Plan Maestro de Desarrollo Físico son aprobadas por el Consejo Directivo y llevadas a cabo por la Dirección de Administración y Finanzas de la Universidad.

---

<sup>135</sup> El Plan de Desarrollo Físico se encuentra en la Dirección de Administración y Finanzas, en la cual se pueden verificar detalles de montos presupuestarios.

<sup>136</sup> La Universidad realiza gestiones permanentes para la búsqueda de fondos no reembolsables para financiar estos proyectos.

Como parte de la política de mejora continua de la Universidad, se ha invertido en mejorar los espacios de trabajo para los docentes, personal administrativo y estudiantes. Este continuo crecimiento y desarrollo de la universidad ha hecho necesario la creación del nuevo Departamento de Desarrollo de la Infraestructura.

Es así como la Universidad construyó e inauguró en el año 2014, el nuevo edificio de docentes con una inversión de \$845,000.00, en dónde ahora están centralizados todos los espacios de trabajo de las diferentes facultades que componen la Universidad. Además, en el año 2016 se inauguró el edificio Centro de Ciencias para la Tecnología, Optimización y Profesionalidad Karlheinz Wolfgang, que tiene una sala con capacidad para 200 personas, con una división móvil para generar espacios de formación, dos salas de coaching y reuniones. Una sala para videoconferencias. Además, posee dos niveles equipados con recursos tecnológicos, software y hardware para el desarrollo de prácticas en física, electricidad y magnetismo, química general, termodinámica y fluidos; así como modelación y simulación matemática. Este edificio fue construido con el auspicio de la Fundación KWS, está dotado de recursos modernos y está diseñado con un concepto integral para la formación tanto del personal como de los estudiantes que busca potenciar al máximo las capacidades profesionales y la utilización de los recursos científicos.

También se han remodelado y ampliado diferentes instalaciones para brindar un mejor servicio a los estudiantes, entre las que se tienen:

- Remodelación y ampliación de los baños centrales para los estudiantes.
- Construcción del nuevo centro de tratamiento de agua potable, que garantiza la pureza del agua.
- Remodelación de la primera planta de los edificios A, B y C para disponer de más aulas.
- Remodelación de las Aulas Magnas A y B, que ahora incluyen nuevos asientos e instalación de aire acondicionado.
- Nuevas construcciones de glorietas y baños.

- Construcción del nuevo parqueo en las instalaciones de la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología para aumentar la capacidad de la flota vehicular que hace uso de las instalaciones.
- Ampliación de acceso peatonal.
- Readecuación de mecatrónica experimental.

En la Universidad existen estructuras administrativas y técnicas que se dedican exclusivamente a desarrollar actividades de conservación y mantenimiento del mobiliario, equipos, edificios, jardines, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, aguas servidas, entre otros.

### **Diagnóstico del componente 10.2**

#### **Plan de desarrollo físico**

##### **Fortalezas**

- a. La Universidad cuenta con un Plan de Desarrollo Físico acorde a su Plan Estratégico que permite desarrollar la infraestructura física de manera planificada y ordenada.
- b. Se hace la gestión por parte de las autoridades de la Universidad para buscar fondos no reembolsables para financiar el desarrollo de la infraestructura física.
- c. Existen planes de mantenimiento de los inmuebles e instalaciones de la Universidad.
- d. Construcción del edificio del Centro de Ciencias para que bajo un concepto nuevo poder dar un impulso grande a la formación de docentes, estudiantes y público externo.
- e. Existe un presupuesto que sustenta la planeación estratégica.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **10.3 Servicios**

### **10.3.1. Servicios básicos**

La Universidad posee un servicio de agua potable propio, que cuenta con su fuente natural y el permiso respectivo de utilización. Está constituido por un sistema de bombeo, un sistema de tratamiento de agua, panel de control automático, tanques de captación y distribución. Además, consta de dispositivos mecánicos e hidráulicos para el control de la distribución hacia los tanques de captación, con una capacidad de 375 m<sup>3</sup>. Esta cantidad de agua es suficiente para atender la demanda de suministro de agua potable en la institución. Cabe señalar que la distribución del agua se hace por gravedad, aprovechando la ubicación topográfica de la Ciudadela Don Bosco y el punto de emplazamiento de los tanques. Con estas características el servicio se provee sin interrupciones aun cuando existan problemas de suministro de energía eléctrica.

Por otro lado, la red de tuberías primaria y secundaria que componen el sistema de distribución tiene sus respectivas válvulas de control, de tal modo, que se puede aislar por zonas el suministro de agua potable.

Con relación a la captación de las aguas residuales, la Universidad dispone de cuatro fosas sépticas, ubicadas en áreas geográficas distintas. Estas fosas sépticas reciben un tratamiento cada seis meses. En el caso de las aguas lluvias, estas son conducidas hacia colectores naturales de la ciudad.

En cuanto al servicio de electricidad, la Universidad consta de un solo punto de entrega proveniente de la empresa Distribuidora de electricidad CAESS, cuyo punto se encuentra ubicado entre el Colegio Don Bosco y la Universidad Don Bosco. Sobre la calle a Plan del Pino Km. 1 ½ Soyapango.

La estructura del punto de entrega, es un doble remate que posee tres pararrayos y tres cortacircuitos y un juego de transformadores de corriente y voltaje que son utilizados para la medición programada que se realiza por un medidor electrónico marca SIEMENS que se identifica con el número 95079609.

El punto de entrega está formado por medio de una línea trifásica de 23 kV que sirve eléctricamente voltaje secundario 120/240 voltios al nuevo edificio de docentes de la Facultad de Aeronáutica, economía, área básica y estudios tecnológicos, posteriormente se ramifica en dos circuitos eléctricos, uno de ellos para alimentar la subestación 1 que tiene una potencia instalada de 501kV formada por tres transformadores de 167kVA, entregando un voltaje secundario de 220V línea a línea, la configuración eléctrica que muestra esta subestación es estrella-estrella. El otro circuito alimenta la subestación 2 que tiene iguales características que la subestación 1, que son puntos desde donde se ramifica toda la alimentación hacia los diferentes edificios que presenta la ciudadela Don Bosco.

También, dentro del servicio de conectividades utilizadas por los docentes y estudiantes, existe toda una infraestructura física y tecnológica, que permite el acceso a internet para toda la comunidad universitaria tanto en forma inalámbrica como cableada. En general, institucionalmente se dispone de un buen sistema de servicios básicos, que aseguran un proceso normal de las actividades académicas.

### **Diagnóstico del componente 10.3**

#### **Servicios**

##### **Fortalezas**

- a. Existe una infraestructura física que responde a las necesidades de servicio de agua potable, drenaje, electricidad e internet tanto internamente en su edificaciones como áreas externas que garantizan el proceso normal de las actividades académicas
- b. Existe personal de mantenimiento que permite garantizar la continuidad de los servicios básicos.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **10.4 Prevención y seguridad**

### **10.4.1. Normas de prevención y seguridad**

La Universidad a nivel institucional, ha venido desarrollando medidas de prevención y seguridad, en base a lo cual en el año 2005 la Rectoría aprobó el Manual de Gestión de la Seguridad y Autoprotección dentro de la Institución. Este manual ha sido la guía de trabajo para la seguridad y autoprotección de las instalaciones, trabajadores y estudiantes de la Universidad Don Bosco.

A estas experiencias en normas de prevención y seguridad han seguido procesos de mejora continua. De tal forma, que la Universidad creó en el año 2008 el Comité de Seguridad y Autoprotección, que se ha venido estructurando de acuerdo a las necesidades institucionales.

En base a lo que determina la Ley General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo el comité está formado por ocho miembros, cuatro de ellos elegidos por el Consejo Ejecutivo y cuatro elegidos por los empleados de la Universidad.

En el año 2016 se juramentó la reelección del comité de seguridad y autoprotección UDB vigente a la fecha, con el fin de seguir ejecutando medidas encaminadas a cumplir esta nueva ley, que comprende: aspectos de gestión, comités de trabajos, seguridad ocupacional, organización de la seguridad en la infraestructura, entre otros.

En cumplimiento del plan de mejoramiento 2011-2016<sup>137</sup>, desarrollado como parte del proceso de acreditación a nivel nacional ante la Comisión de Acreditación (CdA) de El Salvador, se determinó como objetivo primordial seguir con el desarrollo de acciones de mejora continua, que vayan minimizando la vulnerabilidad ante desastres.

A nivel de la infraestructura tecnológica, el Departamento de Recursos Humanos dispone también de un reglamento general que posee normas de: comportamiento y de uso de las instalaciones, sanciones, entre otras.

---

<sup>137</sup> Ver documento: Plan de Mejoramiento 2011-2016.

Con el propósito de cumplir responsablemente con las medidas de prevención y seguridad ocupacional en los estudiantes y toda la comunidad universitaria se realiza periódicamente el análisis de materiales y equipos de protección, necesarios para empleados que desarrollan actividades peligrosas o nocivas para la salud.

En el año 2011 se creó la enfermería cuyas actividades son: consulta de enfermería a demanda, asistencia en caso de primeros auxilios y situaciones de emergencia, proporcionar cuidados de enfermería según protocolos, seguimiento de lesiones y accidentes laborales, realizar diagnósticos de enfermería e interactuar con el sistema público de salud.

#### **10.4.2. Cumplimiento de leyes de construcción**

Cuando se planeó la construcción de la Universidad, los planos de edificación de ésta fueron basados en los requerimientos de la Dirección de Urbanismo y Arquitectura (DUA), que era una dependencia del MOP<sup>138</sup>, que al presente ya no existe.

En la actualidad en El Salvador se dispone de nuevas leyes y reglamentos, de tal forma que el planeamiento de las edificaciones recientes efectuadas en la Universidad, se ha regido por éstas. La gestión para obtener los permisos correspondientes para la construcción de edificios es llevada a cabo ante diferentes instancias tales como la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), Ministerio de Medio Ambiente, y Recursos Naturales, Ministerio de Obras Públicas, Alcaldía Municipal, entre otras. En general, entre las leyes y reglamentos de construcción que se han considerado para las nuevas edificaciones se tienen las siguientes:

- a) Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de municipios aledaños (OPAMSS),
- b) Ley de Medio Ambiente - MARN<sup>139</sup>,
- c) Reglamento para la Seguridad Estructural de las construcciones de la República de El Salvador – MOP.
- d) Reglamento de Instalaciones Eléctricas – SIGET<sup>140</sup>,

---

<sup>138</sup> MOP: Ministerio de Obras Públicas.

<sup>139</sup> MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- e) Normativa Técnica de Accesibilidad Urbanística, Arquitectónica, Transporte y Comunicaciones- MOP,
- f) Ordenanza Reguladora de la Siembra, Poda y Tala de Árboles en el Municipio de Soyapango- Alcaldía Municipal.
- g) Normativa para la infraestructura de la Instituciones de Educación Superior, gestionada por el MINED; la cual contiene lineamientos a disposiciones básicas y características físicas de los distintos espacios que debe ofrecer un Centro de Estudios Superiores.

### **10.4.3. Plan de Contingencia**

Dentro del contexto de las políticas de seguridad integral como parte del proceso de calidad de la Universidad Don Bosco, se ha llevado a cabo la planificación de la seguridad y autoprotección en el Campus Universitario. La seguridad y autoprotección integra las actividades y procedimientos encaminados a prevenir y brindar protección contra los riesgos y amenazas a los trabajadores, los estudiantes, visitantes, los bienes, el medio ambiente y las actividades mismas de la Universidad.

En las situaciones que los riesgos se potencialicen o se pongan de manifiesto y ocasionen situaciones de emergencia, se han considerado unos planes de respuesta o planes de emergencia, que en muchas dependencias, se traducirán en planes de contingencia.

Dado que la seguridad y la autoprotección en la universidad, es un elemento vital, se ha diseñado un sistema de gestión y valoración, que permita abordar y prevenir esta problemática. Lógicamente que muchas actividades serán encomendadas a los diferentes estratos de la organización y otros a departamentos específicos, los que tendrán responsabilidades concretas.

Primordialmente, los objetivos de la autoprotección se mencionan en seguida:

- a. Garantizar la seguridad hasta el máximo de las posibilidades de la Universidad.

---

<sup>140</sup> SIGET: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

- b. Definir los mecanismos para la prevención de siniestros, catástrofes o calamidades.
- c. Diseñar y aplicar las medidas para su protección frente a ellos.
- d. Mantener actualizado un plan de respuesta, plan de emergencia, cuando se hayan puesto de manifiesto.
- e. Disponer de personas organizadas y adiestradas para actuar frente a los mismos.

Se entiende que estos objetivos están vinculados con cualquiera de las actividades, los procesos, los equipos o los elementos susceptibles de riesgo o amenaza para los estudiantes, trabajadores y visitantes, el medio ambiente o las actividades en el Campus Universitario.

Las actividades incluidas en el sistema de seguridad son las que se expresan a continuación:

- a. Informes anuales de resultados y de objetivos.
- b. Programación anual de actividades.
- c. Actualización y revisión del sistema.
- d. Sistema de documentación y reparto. Registros.
- e. Formación.
- f. Información, comunicación y participación.
- g. Análisis y evaluación de los riesgos.
- h. Investigación de sucesos. Eventos especiales.
- i. Nueva construcción y/o reformas en las edificaciones.
- j. Mantenimiento de los edificios, equipamientos e instalaciones.
- k. Sistemas de protección contra el fuego y de evacuación.
- l. Catálogo de medios auxiliares.
- m. Integración con la Ayuda Externa y su aseguramiento.
- n. Comprobación del estado de preparación y simulacros.
- o. Plan de respuesta frente a las emergencias.

En relación al Plan de Respuesta frente a las emergencias, que se menciona en el Manual de Seguridad, se explica que la respuesta frente a las emergencias queda prefijada por medio de 2 tipos de planes: Plan Superior de Emergencias de la Universidad Don Bosco y Planes Operativos de Emergencia por "área". Con relación a dichos planes se establecen los siguientes criterios:

- a. Ante un suceso con afectación a un área del campus, o a su totalidad, se activará el Plan Operativo de Emergencia del Campus.
- b. Frente a un suceso que afecte a un edificio: se activará el Plan Operativo de emergencia del edificio correspondiente.
- c. Cuando un evento involucre, o pueda involucrar a toda la organización universitaria o sus actividades, o las circunstancias de un siniestro en el campus o en un edificio así lo aconsejen se activará, además, el mecanismo de nivel superior expresado en el presente Plan Superior de Emergencias de la Universidad.

La organización de la emergencia se ha adaptado a la tipología de los sucesos y a la magnitud consecuencial y pretende ser lo suficientemente flexible como para dar una respuesta eficaz e inmediata. Básicamente se han previsto dos niveles de acción, en función de sus objetivos y las funciones encomendadas: Nivel Superior y Nivel Operativo.

Las acciones correspondientes al Nivel Superior quedan establecidas en razón de niveles de respuesta:

**Tabla 10-3. Niveles de respuesta ante emergencias del nivel superior.**

<b>Respuestas correspondientes al nivel superior</b>	
Pre-emergencia	Activación frente a la previsión de un riesgo potencial.
Emergencia menor	Ante un evento menor, es necesario adoptar acciones o medidas determinadas, además de las operativas contenidas en los planes operativos.
Emergencia mayor (catástrofe)	Ante una situación de accidente o catástrofe, es preciso la activación máxima de la organización

Las funciones encomendadas son las siguientes:

- a. Gestionar y dirigir las actuaciones propias de la estructura de la Dirección Universitaria tendentes al regreso a la normalidad.
- b. Diseñar y modificar las actividades docentes y asociadas hasta la completa normalización.
- c. Asegurar el flujo de información interno, eficaz y adecuado, tanto hacia la estructura de Dirección, como a todos los componentes y miembros de la sociedad universitaria (personal laboral, docente, investigación, estudiantes).
- d. Diseñar el flujo de información apropiado hacia el exterior desde la organización universitaria.
- e. Posibilitar la integración con las Administraciones y Organizaciones Públicas involucradas de alguna de las formas en la situación sobrevenida.

El Nivel Operativo tiene como misión la de participar e intervenir directamente en el escenario del suceso, conforme a unos niveles de respuesta acordes al suceso.

**Tabla 10-4. Niveles de respuesta ante emergencias del nivel operativo.**

<b>Respuestas correspondientes al nivel superior</b>	
Tipo 0. Conato de emergencia	Incidencia o accidente con inmediato control.
Tipo 1. Emergencia limitada	Suceso que, para ser dominado, requiere la actuación operativa de los equipos de la emergencia propios.
Tipo 2. Emergencia general	Se requiere el concurso de la Ayuda Externa.

Sus funciones son las siguientes:

- a. Mitigación y control del suceso
- b. Socorrer a los heridos.
- c. Evacuar el escenario y las posibles áreas de influencia.

- d. Disponer las instalaciones y medios en condiciones favorables para la seguridad.
- e. Información rápida y contrastada. Comunicación ágil.
- f. Activaciones escalonadas en función del suceso y su evolución más previsible.
- g. Coordinación entre los equipos y con los medios disponibles

Los grupos o elementos integrantes del nivel operativo son los que se señalan:

- **Jefe de Emergencia.** Máximo responsable de la gestión operativa en las situaciones de emergencia.
- **Centro de Control y Comunicaciones (CCC).** Encargado de recibir todos los avisos de posibles situaciones de emergencia y transmitirlos oportunamente.
- **Equipos de 1ª intervención (EPI).** Actúan en los primeros instantes de la emergencia. En primer lugar intentará evitarla y, si no es posible, pondrá en marcha los mecanismos de alarma establecidos e intentará minimizar los efectos sobre personas y los bienes.
- **Equipos de 2ª intervención (ESI).** Como escalón superior acuden si los anteriores no han sido capaces de controlar los efectos de la emergencia; Son poseedores de una mayor capacitación frente a los sucesos.
- **Equipos de Alarma y Evacuación (EAE).** Coordinadores, cuando sea requerido, de efectuar la evacuación de los edificios y dar las señales de alarma necesarias.

Las actividades ejecutadas enmarcadas en este Comité, son las siguientes:

- a. Capacitación en seguridad industrial y primeros auxilios.
- b. Verificación de la calidad del equipamiento contra incendios
- c. Actualización de la señalización dentro del Campus.
- d. Construcción de rampas para desplazamiento de personas con problemas de desplazamiento motriz.
- e. Instalación de pasamanos en gradas.
- f. Colocación de cintas antideslizantes

## Diagnóstico del componente 10.4

### Prevención y seguridad

#### Fortalezas

- a. Existen normativos y procedimientos para minimizar los riesgos en las diferentes edificaciones de la Universidad.
- b. Se cumple la ley salvadoreña sobre prevención de riesgos en lugares de trabajo.
- c. Las edificaciones cumplen con los reglamentos y normativos de la construcción.
- d. Se dispone de un manual de gestión de la seguridad de protección de la universidad como también un reglamento general de los laboratorios y talleres de práctica.

#### Debilidades

Ninguna

## 10.5 Accesibilidad

### 10.5.1. Acceso a edificaciones

La Universidad consciente de la importancia de la accesibilidad de las personas discapacitadas está trabajando en hacer efectiva la inclusión educativa de ellas. De tal forma que, de acuerdo al Plan de Mejora establecido se han estado haciendo adecuaciones de la infraestructura para facilitar su desplazamiento dentro de la Universidad y por consiguiente al acceso a todos los recursos necesarios para su desarrollo académico.

De tal manera, que dentro de la infraestructura de la Universidad en los últimos años, se han construido rampas de acceso en los edificios con el fin de facilitar el desplazamiento y mejorar la accesibilidad a personas con dificultades motrices. Asimismo, se han construido pasamanos en la mayoría de las gradas del campus, se han incorporado señalizaciones para personas con discapacidades motrices en las pistas y parqueos vehiculares.

El mantenimiento de estos accesos están incluidos dentro del conjunto de actividades permanentes que realiza el personal de mantenimiento y conservación de toda la

infraestructura física, constituyéndose así en un rubro de inversión permanente para la universidad en su proceso de mejora continua.

### **Diagnóstico del componente 10.5**

#### **Accesibilidad**

##### **Fortalezas**

Desarrollo e implementación de propuestas de infraestructura física para la accesibilidad de personas con limitaciones motoras, tales como: señalizaciones, pasamanos, rampas, entre otros. Para hacer efectiva la inclusión educativa de personas con deficiencia motriz y con esto evidenciar el compromiso de mejora hacia la comunidad educativa discapacitada.

##### **Debilidades**

Ninguna

## **Categoría 11. Recursos de apoyo al programa**

### **11.1 Recursos tecnológicos**

#### **11.1.1 Laboratorios, talleres y centros de práctica**

Para cumplir con el desarrollo efectivo del Programa, la Universidad dispone de laboratorios y centros de prácticas con los recursos tecnológicos adecuados, actualizados, organizados y suficientes para ofrecer apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos son administrados por la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología.

En el caso de los laboratorios, éstos cuentan principalmente con equipos didácticos que permiten la comprobación práctica de los conocimientos teóricos de las asignaturas que forman parte del programa. Para el caso de talleres, estos poseen espacios físicos en los cuales los estudiantes del Programa tienen la facilidad de implementar diferentes aplicaciones, dada la existencia de herramientas especializadas.

Los servicios ofrecidos por la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología al Programa cuentan además con conectividad informática en cada área de trabajo, equipo computacional adecuado, accesible y con software de código abierto o con sus respectivas licencias, y se encuentran alojados en 8 edificios.

**Edificio 2**, aloja a la Vicerrectoría de Ciencia y Tecnología y los laboratorios de Comunicaciones y Diseño Gráfico:

- a. **Laboratorios de Comunicaciones.** Cuenta con todas las herramientas tecnológicas para la producción profesional de materiales audiovisuales en sus diferentes formatos. Está conformado por el estudio de Iluminación para fotografía Digital, Estudio de grabación y edición de audio, Estudio de Televisión y Sala de Edición Digital de Vídeo.
- b. **Laboratorio de Diseño Gráfico.** Este laboratorio está equipado con computadoras y accesorios Macintosh para el diseño digital y software especializado para el tratamiento de imágenes y gráficos en tres dimensiones.

**Edificio 3**, aloja los siguientes recursos y servicios de apoyo:

- a. **Laboratorio de Fundamentos Generales.** Dispone de 16 computadoras y 13 puestos de trabajo provistos de equipo de experimentación con circuitos electrónicos analógicos y digitales. Cada puesto está equipado con: fuentes de alimentación, tablero para la construcción de circuitos, generadores de señal, multímetro, osciloscopio y disponibilidad de múltiples tarjetas de experimentación electrónica. En este laboratorio los estudiantes comprueban los conceptos fundamentales de electricidad y electrónica.
- b. **Laboratorio Mecatrónica Virtual.** Dispone de 11 laptops para el desarrollo de simulaciones de brazos robóticos y celdas de manufactura virtuales que corresponden a las reales, es decir, el proceso se programa y simula antes de ser puesto en marcha en los dispositivos reales. Se cuenta con licencias para el software: Office 2007 ó 2010, Acrobat reader, Matlab 2008b, UGS NX 6.0 LabVIEW 2010, Robotino View, Suite Ciros Advance Mechatronics que incluye los módulos Mechatronics, Production, Studio y Robotics.

- c. Laboratorio de Automatización.** Existen 10 áreas de trabajo y cada una está equipada con: Una computadora, osciloscopio, fuentes de poder, tablero para la construcción de circuitos, generadores de señal, multímetros, osciloscopio y múltiples tarjetas de experimentación electrónica. Las computadoras tienen los siguientes programas instalados: FluidSIM, Cademu, Zeliosoft, Circuit Maker Student, Constructor Virtual y Simulador de Circuitos Digitales con Chips TTL, Code Warrior IDE, Visual Basic 6.0, Arduino IDE 1.6, LabVIEW 7.0 e Eagle 4.6 (Demo), Eagle para Linux, Virtual Box y VMware Player.
- d. Laboratorio de Instrumentación y Control.** Cuenta con 5 lugares de trabajo, 10 computadoras personales y 8 osciloscopios digitales con capacidad para comunicarse con Lab View y Matlab. Entre los equipos de Instrumentación y control se tienen distintos modelos de plantas de control didácticas entre las que se cuentan: el tanque de agua, horno, simulador de tanque de agua, motores DC, entre otros. Y diferentes tipos de transductores y sensores de los que se pueden mencionar: de temperatura, presión, nivel, velocidad entre otros. También existen controladores digitales y analógicos del tipo: PID, On/Off, PLCs Siemens y Omron, además de pantallas HMI y variadores de velocidad.
- e. Centro Internacional Certificado en Manufactura Integrada por computadora iCIM autorizado y certificado por FESTO.** Posee una Celda de Manufactura Integrada que está formada por las siguientes estaciones: Sistema de transferencia por pallet, Sistema de Almacenaje/ Recuperación Automático, Celda de ensamblaje flexible con robot y Sistema de Manufactura Flexible (FMS). Además se cuenta con 6 Laptops con el siguiente software: Office 2007 ó 2010, Acrobat Reader, Matlab 2008b, UGS NX 6.0 LabVIEW 2010, Robotino View, Suite Ciros Advance Mechatronics que incluye los módulos Mechatronics, Production, Studio y Robotics.
- f. Laboratorio de Microprocesadores.** Cuenta con 10 puestos de trabajo con computadoras con el siguiente software instalado: Linux, VM player XP, Arduino IDE, MPLAB X, Visual Basic 6, Code Warrior IDE 5.0, Quartus II (FPGA), Xilinx ISE 14.3, Code Composer 6.0. Además cuenta con los siguientes módulos de trabajo: 5 entrenadores para microprocesador 8086, 14 arduino, 10 explorer 16, 10 DS PIC

30F2010, 10 PIC 32, 10 tarjetas HC12, 10 PicKit 2, 10 Arduino Ethernet Shield, 10 Arduino WiFi Shield, 10 pantallas LCD para Arduino, 10 Spartan 6 FPGA, 10 Altera para FPGA, 10 DSP Texas Instruments OMAP L138.

- g. Centro de Tecnologías aplicadas a la Ingeniería Biomédica.** Está conformado por el Laboratorio de Biomédica Virtual y el Laboratorio de Biomédica Experimental.
- h. Laboratorio de Técnicas de Mantenimiento Aeronáutico.** Es un área muy especializada única en el país. Posee equipos con fines didácticos para el desarrollo de los fundamentos mecánicos en motores y turbinas de avión.

**El edificio 4** dispone de un completo equipamiento tecnológico que facilita la adquisición de competencias relacionadas al campo de la energía y eficiencia energética, entre los que destacan:

- a. Sala Científica Estadounidense para la Investigación en Energía.** Esta Sala Científica es un espacio dedicado a la investigación e innovación, acondicionada con equipos, instrumentos y software para la exploración y experimentación de las diferentes tecnologías provenientes de la diversidad de fuentes de energía renovables como la biomasa, solar térmica, solar fotovoltaico, hídrica, entre otras.
- b. Laboratorios de Eléctrica.** Formado por cinco laboratorios: Máquinas Eléctricas, Sistemas Eléctricos de Potencia y electrónica de potencia, Construcciones Electromecánicas y Sistemas Eléctricos Virtuales. Además, cuenta con un campo experimental para el tendido de líneas de distribución. A continuación se presenta una descripción de cada uno de los laboratorios mencionados.
- c. Laboratorio de Máquinas Eléctricas.** En éste laboratorio se cuentan con equipos modulares y una amplia gama de dispositivos para uso educacional.

Las áreas de estudio de relevancia para este equipo didáctico son:

- Motores y Generadores de Corriente Alterna y Corriente directa.
- Control eléctrico de motores por medio de contactores.
- Control eléctrico de lazo abierto y cerrado de motores de corriente continua.

- Electrónica de potencia y sistemas de conversión AC/ DC.
- Aplicaciones de control de velocidad y sistemas de control PID en los accionamientos de motores eléctricos.

**d. Laboratorio de Sistemas Eléctricos de Potencia y electrónica de potencia.**

En este laboratorio se realizan simulaciones de los sistemas de potencia para analizar desempeño de los sistemas eléctricos de potencia en condiciones normales de operación y bajo condiciones de falla, considerando para ello principalmente:

- Protección y coordinación de sistemas de potencia
- Regulación y transporte de la energía de un punto a otro.

Para ello el laboratorio cuenta con modelos didácticos de líneas de transmisión, pequeños sistemas de generación sincrónicos de naturaleza trifásica, y una gama de dispositivos de protección como relevadores de estado sólido aplicados comúnmente en los sistemas de potencia normalizados, así como herramientas de software que complementan con simulaciones, la parte experimental.

**e. Laboratorio de Construcciones Electromecánicas.** Destinado a la enseñanza en temas de construcción y reparación de dispositivos o equipos eléctricos que trabajan bajo principios electromagnéticos y electromecánicos, principalmente relacionados con transformadores y motores eléctricos de corriente alterna.

**f. Laboratorio de Sistemas Eléctricos Virtuales.** Este laboratorio principalmente consta de computadoras personales con herramientas de software necesarias para complementar la formación de los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica. Las principales funciones que posee este laboratorio son:

- Simular fallas en sistemas eléctricos que por su naturaleza no se puedan implementar en los talleres o centros de práctica
- Verificar el comportamiento de los circuitos, instalaciones o dispositivos eléctricos antes de realizar la implementación en los talleres o centros de prácticas.

**El edificio 5**, aloja los siguientes recursos y servicios:

- a. Laboratorios de Metrología y Ensayo de Materiales.** Cuentan con una infraestructura construida bajo estándares internacionales y tecnología de calibración de instrumentos y equipos en 6 magnitudes: masa, longitud, temperatura, volumen, presión, variables eléctricas; además, posee patrones primarios, de referencia y de trabajo. El Laboratorio de Materiales<sup>141</sup> posee equipo para desarrollar distintos tipos de pruebas de materiales como: ensayos destructivos, de dureza y análisis de la composición química. Además, se cuenta con hornos de temperatura / revenido. Los ensayos no destructivos están equipados con cabina de Rayos X, para radiografía industrial.
  
- b. CISCO Networking Academy.** La academia CISCO es un referente tecnológico a nivel mundial en el ámbito de las telecomunicaciones. Ofrece certificaciones y especializaciones diseñadas para preparar a los estudiantes en distintas tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Con esto, los alumnos disponen de la oportunidad de obtener certificaciones que cuentan con reconocimiento internacional. También, la academia de la Universidad Don Bosco brinda otros servicios como preparar instructores de otras academias, además de asesorar técnicamente a otras instituciones educativas para la apertura de nuevas *academias CISCO, compra de equipo, dimensionamiento de servidores entre otros*. Cuenta con 4 módulos CCNA, con el módulo Security y el CCNP. Es un programa proyectado para enseñar y capacitar a los alumnos en las competencias tecnológicas esenciales de redes en una economía global. La academia cuenta con salas con computadoras para actividades de clases y lectura, además de un área de laboratorio donde se interactúa con equipos Cisco, tales como routers, switches y firewalls.

**El edificio 6**, aloja los siguientes recursos y servicios:

- a. Laboratorios de Informática.** Están equipados con computadoras para propósitos académicos y de servicios a la industria. Está formado por siete salas, con 225

---

<sup>141</sup> La infraestructura de los Laboratorios de Metrología y Ensayo de Materiales está aprobada por el ente regulador del Ministerio de Salud de El Salvador.

estaciones de trabajo, interconectadas con la intranet del campus. Las computadoras de cada sala cuentan con conectividad a Internet y además con software especializado para programación, ofimática, administración de bases de datos, diseño asistido por computadoras, entre otros; tanto en versiones libres como propietarios. Entre el software más utilizado se puede mencionar: sistemas operativos Windows, Linux, herramientas ofimáticas, administradores de bases de datos, herramientas Cad: Autocad 2006, Solid Edge, NX, herramientas de desarrollo como DEV C++, Java, PHP Designer, Visual Studio.Net, entre otros. Todo este software con sus respectivas licencias y actualizaciones.

Para el software de plataformas Microsoft se posee el Campus Agreement que es renovado anualmente e incluye la actualización automática a nuevas versiones.

Para la mayoría de software, con licencia, freeware, de código abierto (GNU) y shareware, se dispone de versiones que actualmente están siendo utilizadas en el mercado laboral de nuestro país, especialmente en el área de desarrollo informático.

**b. Centro de innovación en diseño industrial y manufactura.** Está formado por 7 laboratorios: Diseño digital, Prototipado rápido, Manufactura digital, Ensayo de materiales, Simulación H y N, Hidráulica y Neumática.

- **Diseño digital**, equipado con 20 computadoras.
- **Prototipado rápido**, cuenta con 1 escáner 3D y 12 computadoras con 4 licencias GeoMagic, 12 licencias Solid Edge, 12 Lic NX, 12 Lic Invento.
- **Manufactura digital**, posee 2 máquinas CNC.
- **Ensayo de materiales**, equipo universal de ensayo de tracción con computadora, péndulo Charpy, durómetro con microscopio, horno de mufla, mármol de trazado.
- **Simulación** en este laboratorio se tienen 6 computadoras.
- **Hidráulica**, se cuenta con el equipo completo para para prácticas de hidráulica y 10 puestos de trabajo.
- **Neumática**, se cuenta con el equipo completo para para prácticas de hidráulica y 10 puestos de trabajo.

**El edificio 7. Laboratorios de Soldadura, de obra de banco y máquinas herramientas manuales.** Cuenta con el equipamiento necesario para realizar distintos tipos de soldadura como: eléctrica SMAW y TIG, MIG/MAG y oxiacetilénica, utilizado para manufactura de ensambles metálicos permanentes, con ayuda de los diferentes procesos de corte y perfilado conforme a las propiedades mecánicas de los materiales. Hoy 12 puesto de obra de banco y 2 tornos, 2 fresadoras, una rectificadora y 2 afiladoras.

**El edificio 8,** aloja la Facultad de Ciencias de la Rehabilitación y los laboratorios de Órtesis y Prótesis: **Laboratorios de Órtesis y Prótesis.** Están formados por 7 talleres: la Sala de pruebas, Sala de laminación, Sala de termoplásticos, Sala de yeso, Talleres 1 y 2, Sala de marcha y Sala de máquinas; además de una clínica de atención especializada en Órtesis y prótesis.

**El edificio del Centro de ciencias para la optimización y la profesionalización Karlheinz Wolfgang,** aloja los laboratorios de Ciencias Básicas cuya infraestructura fue construida a inicios del año 2016. Además, a mediados del año 2013 se compraron equipos para complementar el existente. Para el desarrollo de prácticas de laboratorio de las materias Electricidad y magnetismo, Física I, Física II, Física moderna y Química. También, durante el presente año se han comprado equipos para el desarrollo de prácticas de laboratorio de las materias Física I y Química. En seguida se presenta una descripción de cada uno de los laboratorios:

- a. Laboratorio de Física I, II, moderna y Electricidad y magnetismo.** Se utiliza equipo informático, software e interfaces requeridas para el registro de datos experimentales.
- b. Laboratorio de Química.** Está dotado con equipo, reactivos y cristalería de fabricación alemana para la experimentación científica.
- c. Laboratorio de simulación matemática.** Posee 100 computadoras conectadas en red, donde se desarrollan modelos matemáticos con el software Matlab.

Adicionalmente, la Universidad cuenta con un moderno Laboratorio de Idiomas que dispone de herramientas informáticas para realizar prácticas relacionadas con escuchar, hablar, leer, escribir, gramática y vocabulario del idioma.

Específicamente, el Programa de Ingeniería en Automatización hace uso de los siguientes laboratorios: Simulación Matemática, Fundamentos Generales, Automatización, Física, Instrumentación y Control, Química, Informática, Mecatrónica virtual, Centros de Cómputo, Sistemas de potencia y Construcciones Electromecánicas.

En base a la descripción realizada de los laboratorios, se puede concluir que los recursos que se poseen son pertinentes para la formación de las competencias de los alumnos del programa.

Además, tomando de referencia el promedio de estudiantes por laboratorio se puede concluir que la infraestructura física de los laboratorios y el equipamiento que posee la Universidad cubre totalmente la demanda de los estudiantes inscritos en el Programa.

Para hacer efectivo el proceso de enseñanza aprendizaje, por política institucional, se asignan como máximo 20 estudiantes por grupo de laboratorio para el caso de los cursos de las áreas de Ciencias de la Ingeniería y Diseño de Ingeniería.

El 100% de los docentes tiempo completo tiene asignada una computadora de escritorio. A los docentes de tiempo parcial u hora clase se les brinda acceso al Centro de Cómputo de la Facultad de Ingeniería. En cuanto a los recursos informáticos todos poseen internet dedicado y cumplen con los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de procesamiento de datos de los usuarios a los que están asignados.

**Tabla 11-2 Software y equipo de laboratorio**

Salón	Asignatura	Equipos (adquiridos en el periodo 2011 a la fecha)	Software instalado
Automatización	Sistemas Digitales	Osciloscopio Digitales PicoScope 2000 PC i3	PicoScope, Linux, Xilinx, Quartus, Crocodile clip, Circuit Maker, Constructor virtual de circuitos, LOGO, Zeliosoft, Fluidsim, CadeSimu, IDE Arduino.
Fundamentos Generales	Electrónica I	4 Computadoras Pentium IV 1ª generación, 20Gb de HD, 1Gb de RAM	Qucs, Eagle, Synopsys, Scilab, Octave, Picoscope Software
	Electrónica II	12 Computadoras I3, 500GB de HD, 4GB de Ram	
	Sistemas Digitales	10 Picoscope (osciloscopios adquiredores digitales) 2205A	Logisim, Ise Xilinx, Quartus V13.1 – Altera, Vivado Xilinx
Instrumentación y control	Para todas las asignaturas:	10 Computadoras HP intel core i3 10 monitores LCD AOC.	Sistema operativo Windows 8.1 Sistema operativo Linux Ubuntu Microsoft office LibreOffice
	Sistemas de Control Automático	5 Osciloscopios digitales PicoScope. 8 Osciloscopios digitales Keysight DSO1052B.	Matlab y Simulink Run intuilink Data Capture.
	Instrumentación Industrial	1 Transmisor de nivel por ultrasonido Model LIT25 de Greyline Instruments inc 10 Tarjetas adquiredores DrDAQ de Pico Technology 10 Sensores de PH del kit DrDAQ 10 Sensores de humedad relativa del kit DrDAQ 10 Sensores de temperatura del kit DrDAQ	Circuit Maker 2000 Labview

Salón	Asignatura	Equipos (adquiridos en el periodo 2011 a la fecha)	Software instalado
	Autómatas Programables	6 PLC S7-1200 CPU1214 de Siemens. 1 PLC S7-1200 CPU1212 de Siemens 5 Módulos lógicos universales LOGO! 230 RCE de Siemens 1 Módulo lógico universal LOGO! 12/24 RCE de Siemens	TIA Portal Logo!Soft Comfort CX-Programmer
	Control Digital	4 Controladores de procesos E5CC de Omron	Matlab y Simulink MPLAB X IDE Pickit 2 CX-Thermo
	Redes de Comunicación Industrial	2 fuentes de alimentación para bus AS-i de Siemens 1 Pasarela AS-i Profibus Bilh+Wiedermann 3 Módulos AS-i de entrada analógica Bilh+Wiedemann 2 Variadores de frecuencia Sinamics V20 de Siemens	Visual Studio CX-Programmer TIA portal LOGO!Soft Comfort CX-Configurator FDT Step 7 Microwin.
	Supervisión de Instrumentación y Control	1 PLC ELC-PS01 EATON	Ignition de Inductive Automation CX-Supervisor TIA portal
	Control de Procesos Industriales	2 Plantas de llenado de tanque con sensor de nivel y electroválvula 1 Planta estampadora neumática	Visual Studio, CX-Programmer, TIA portal, LOGO!Soft Comfort, CX-Configurator FDT, Step 7 Microwin, Labview, Matlab y Simulink

## Diagnóstico del componente 11.1

### Recursos tecnológicos

#### Fortalezas

- a. Se poseen talleres y laboratorios equipados con equipos, herramientas, dispositivos y materiales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje teórico-práctico.
- b. La Institución cuenta entre sus fortalezas el nivel tecnológico del que dispone, siendo este acorde a los Programas Académicos que ofrece, disponiendo de Programas únicos en el país desarrollados bajo un enfoque de mejora continua.
- c. Se poseen centros de cómputo actualizados e inventariados, que cumplen con los requisitos necesarios para el procesamiento de datos, simulación y desarrollo de técnicas necesarias para el fortalecimiento del perfil ingenieril del Programa.
- d. Se dispone de licencias de software actualizadas y pertinentes, promoviendo además el uso de alternativas de software libre.
- e. Se posee de un inventario de equipamiento especializado en ingeniería en Automatización, lo que facilita el desarrollo de competencias teórico-práctico de las asignaturas de la especialidad.

#### Debilidades

Ninguna

## 11.2 Recursos documentales

### 11.2.1. Biblioteca y centros de documentación

La Universidad Don Bosco cuenta con dos Bibliotecas generales y una especializada: La Biblioteca central “Rafael Meza Ayau” y la Biblioteca especializada en ortopedia ambas ubicadas en el campus de la Ciudadela Don Bosco en Soyapango, además de la Biblioteca para Maestrías ubicada en el campus de Postgrados en Antiguo Cuscatlán. Las bibliotecas antes mencionadas brindan un amplio respaldo bibliográfico y documental, necesario para la adecuada formación e indispensable para el desarrollo científico. Sirven de apoyo para la

actualización de docentes y consultas de investigadores; esto gracias a una considerable colección organizada de libros, apuntes, manuales, revistas, CDs y tesis a disposición de los usuarios.

En la Biblioteca "Rafael Meza Ayau" se encuentra centralizado el patrimonio bibliográfico y documental que utilizan los docentes y alumnos de las distintas carreras que constituyen la oferta académica de grado, entre los que se encuentra el Programa de Ingeniería en Automatización. En la Biblioteca del campus de Maestrías se concentra la bibliografía y documentación pertinente a los programas de Postgrados. Las administraciones de estas bibliotecas están adscritas a la Secretaría General de la Universidad y para su gestión se dispone del Reglamento Interno de Biblioteca<sup>142</sup>.

La biblioteca cuenta con más de 35,000 títulos de libros y más de 62,000 volúmenes. Además, posee recursos digitales como: un Repositorio, bases de datos, libros electrónicos, revistas electrónicas, papers y journals.

Las asignaturas del Programa poseen un respaldo bibliográfico adecuado<sup>143</sup> y el acervo documental se incrementa y actualiza periódicamente tomando como base las solicitudes y recomendaciones efectuadas por los docentes, concretándose a través de las gestiones de adquisición de nuevos títulos de cada Programa.

La Biblioteca "Rafael Meza Ayau" dispone de dos edificios en el campus de Ciudadela Don Bosco, que suman en total 1,100 m<sup>2</sup>. En el Edificio Meza Ayau, de cuatro plantas, se tienen una sala de lectura, un centro de cómputo abierto, una sala audiovisual y otros espacios destinados a otros fines culturales y administrativos. El Centro de Estudios Alemán Salvadoreño, conocido como Edificio VIPE, constituido por dos plantas, aloja el patrimonio bibliográfico, las salas de lectura y la administración.

La Biblioteca dispone de dos salas para el estudio y trabajo individual, localizadas en el primero y segundo piso del Edificio VIPE; una sala de estudio y trabajo grupal en el segundo piso; 6 cubículos para estudio grupal, y 5 cubículos de estudio individual. Además,

---

<sup>142</sup> Se encuentra en el enlace: <http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/pdf/reglamentobiblioudb.pdf>

<sup>143</sup> Ver Listado de libros del Programa de Ingeniería en Automatización

cuenta con una sala ubicada en la tercera planta el edificio Rafael Meza Ayau, equipada con 42 computadoras con conexión a Internet para consulta de los alumnos. Además, se habilitó el cuarto nivel de este edificio para consulta de estudiantes desde enero del presente año.

El servicio de consultas y préstamos de la Biblioteca funciona con la modalidad de estantería abierta, es decir, que todo el material bibliográfico está a libre acceso de los usuarios en los estantes de la Biblioteca. Los préstamos pueden ser internos y externos: a estudiantes, personal docente y administrativo de la Universidad Don Bosco, así como a otros miembros externos a la comunidad educativa universitaria. La biblioteca también brinda el préstamo de periódicos nacionales y préstamo de lockers. Otra facilidad que brinda la Biblioteca es el Catálogo en Línea, dado que posibilita al usuario acceder a la base de datos de libros y documentos, así como a los servicios de consulta de cuenta, búsqueda y reserva del material bibliográfico. Y puede ser consultado entrando al sitio web de la Biblioteca, desde la página de la Universidad Don Bosco (<http://www.udb.edu.sv>).

La renovación del préstamo del material bibliográfico puede hacerse a los números telefónicos 2251-8215 (directo), 2251-8200 ext. 1714 y 1768 y asimismo por Internet, a través de la página institucional de la Biblioteca<sup>144</sup>. Por medio del sistema informático de consulta puede efectuarse la reserva de libros y documentos que no se encuentren disponibles para préstamo en el momento de la consulta.

La biblioteca atiende a los usuarios en sus instalaciones durante el ciclo académico, en horario de lunes a viernes, de ocho de la mañana a siete de la noche y el día sábado de ocho de la mañana a doce meridiano. Es importante mencionar que la accesibilidad a la biblioteca por medio de los servicios en línea es viable desde cualquier lugar y sin límite de horario, requiriendo para ello una computadora con servicio de Internet.

En las instalaciones de la biblioteca se desarrollan regularmente eventos culturales, como exhibiciones, conferencias, diálogos, ciclos de cine, entre otros. Además, posee acceso a Internet inalámbrico, para usuarios con dispositivos propios para navegación por internet.

---

<sup>144</sup> <http://biblio.udb.edu.sv/library/index.php?title=Especial:GSMSearchPage>

### 11.2.2 Organización de la documentación

Los métodos bibliotecológicos utilizados por la biblioteca para organizar los títulos de su acervo bibliográfico son los siguientes: Sistema de Clasificación Decimal Dewey, las Reglas Angloamericanas de Catalogación y la Tabla Caterson<sup>145</sup>.

El acervo bibliográfico está organizado en diez amplias categorías que son: 000 Generalidades; 100 Física y psicología; 200 Religión; 300 Ciencias Sociales; 400 Lenguas; 500 Ciencias Naturales y matemáticas; 600 Tecnología; 700 Artes; 800 Literatura y 900 Geografía e historia.

La catalogación del acervo documental se basa en el software especializado para administración bibliotecaria GLIFOS 7.0. Este software se basa en tecnologías Intranet/Internet, que permite acceder al sistema desde cualquier computadora (PC o Mac) y con cualquier navegador (Microsoft Explorer, Mozilla, Chrome u otros). Al contar con una robusta infraestructura de TI, los usuarios utilizan los servicios de GLIFOS desde cualquier terminal de la red de la institución o desde cualquier computadora conectada a Internet. El acceso se realiza a través de la página web de la biblioteca, embebida en el sitio web oficial de la Universidad Don Bosco.

Con el software GLIFOS 7.0, la administración bibliotecaria adquiere un mayor grado de flexibilidad, funcionalidad e integración, debido a esto es posible realizar las siguientes acciones:

**a. Búsqueda y navegación de la información documental:** La interfaz web permite la catalogación, búsqueda o consulta de toda la base de datos del acervo bibliográfico (incluyendo la documentación en formatos digitales y material multimedia) y la navegación a través de los resultados de búsqueda.

La búsqueda de materiales se realiza de forma básica o avanzada. La búsqueda básica se efectúa por medio de las siguientes opciones: título, autor, texto completo, material e idioma. La búsqueda avanzada permite además de los criterios antes

---

<sup>145</sup> Universidad Don Bosco. *Manual de procedimientos de la biblioteca*. Universidad Don Bosco. Soyapango.

mencionados, la búsqueda por materia, editorial, ISBN, tipo de material, clasificación, serie y biblioteca.

**b. Comprobación de disponibilidad de los materiales:** Los usuarios de la biblioteca verifican de forma local o remota si un determinado material está disponible. Si es así, es posible hacer una reservación para asegurar que el libro o documento estará en biblioteca al momento de ser retirado por el usuario. Si el artículo buscado ha sido prestado, GLIFOS permite que los usuarios se pongan en lista de espera para cuando el material regrese a la biblioteca.

**c. Verificación de estado:** Permite poseer una cuenta de usuario y una contraseña que habilita la verificación de estatus en la biblioteca, respecto a préstamos realizados, reservas y multas; es posible además eliminar una reserva previa de materiales. Además, el usuario puede habilitar el envío automático de correos electrónicos que notifican la proximidad de la fecha de vencimiento de un préstamo. Se puede revalidar un préstamo para otro período, siempre y cuando el libro o documento no haya sido previamente reservado por un usuario.

La biblioteca emite periódicamente un Boletín Electrónico que constituye un medio informativo cuyo objetivo primordial es hacer del conocimiento de la Comunidad Educativa detalles de sus actividades, artículos, noticias entre otra información de interés. Las distintas publicaciones del boletín de la biblioteca se encuentran alojados en el sitio web de la misma.

### **11.2.3 Revistas especializadas y bases de datos**

La Biblioteca dispone de un **Repositorio Digital** que contiene específicamente: documentación institucional, Investigaciones, Tesis, Literatura de autoría Salesiana y Revistas. También posee una colección digital de tesis a texto completo en formato CD.

La Universidad Don Bosco pertenece al Consorcio de Bibliotecas Universitarias de El Salvador – CBUES. Por medio del que se acceden a las siguientes prestaciones:

- La compra conjunta de recursos electrónicos con el objetivo principal de fortalecer la capacidad investigadora y docente en El Salvador.
- La puesta en marcha de un repositorio cooperativo de documentos digitales **REDICCES** (**R**epositorio **D**igital de **C**iencia y **C**ultura de **E**l **S**alvador) que en un primer momento incluirá las tesis doctorales leídas en las universidades miembros del CBUES.

Y como parte de los beneficios de pertenecer al CBUES, se puede acceder a 31 bibliotecas virtuales que son consultadas a través de la página institucional de la Biblioteca en la parte de “Recursos Electrónicos” (las bibliotecas virtuales están disponibles para el personal y alumnos de la universidad, pudiendo acceder únicamente con su usuario y contraseña).

La biblioteca por medio del sistema Glifos 7.0, logra una administración eficiente de las estadísticas de uso del acervo bibliotecario por parte de los usuarios. Esta información es actualizada por medio de los datos registrados por el personal de biblioteca. Los siguientes indicadores pueden verificarse en el sistema:

- Control de bibliografía en préstamo
- Clasificación del acervo bibliográfico existente: por materia, año de publicación y tipo de medio (libros, tesis, revistas, CD's o videos)
- Préstamos por mes a domicilio. Este indicador proporciona la cantidad de préstamos realizados mensualmente.
- Control estadístico del uso de libros comprados por escuela o departamento.
- Control estadístico de uso de libros donados.
- Estadísticas de títulos en colección.
- Historia: Ofrece datos sobre el uso que ha tenido determinado material.
- Historial de usuario. Estadística de uso de cada usuario particular.
- Informe de préstamos y multas atrasadas.
- Libros catalogados por mes.

- Datos de quienes hacen mayor uso del acervo bibliotecario, generando de distintas maneras los datos requeridos: por usuario individual, por departamento, por mes, día, año, entre otros.

### **Diagnóstico del componente 11.2**

#### **Recursos documentales**

##### **Fortalezas**

- a. El Programa de Ingeniería en Automatización cuenta con un acervo documental importante que satisface las necesidades de apoyo a la formación de los estudiantes del Programa.
- b. La Biblioteca dispone de una organización bibliotecológica moderna, pertinente y eficiente que facilita la gestión de préstamos y reservas del material disponible.
- c. El Programa tiene disponible un amplio número de recursos bibliográficos virtuales tales como bases de datos, libros electrónicos y revistas digitales.
- d. Se dispone de la aplicación informática especializada Glifos para la gestión de recursos bibliotecarios que proporciona facilidades de acceso virtual, estadísticas y consultas.

##### **Debilidades**

Ninguna

### **11.3 Recursos didácticos**

#### **11.3.1 Recursos de apoyo para el proceso enseñanza aprendizaje**

El Programa de Ingeniería en Automatización cuenta con equipo de apoyo didáctico y audiovisual, disponible para docentes y estudiantes del Programa, es utilizado para la exposición de las clases, además es usado para llevar a cabo actividades extracurriculares tales como foros, conferencias, charlas técnicas, reuniones de estudiantes y demás actividades que ayudan al fortalecimiento del perfil de egreso. Estos recursos son gestionados de manera oportuna y planificada mediante la reservación previa de los mismos.

Cada docente es responsable del retiro del equipo para su uso en clase y su retorno en buenas condiciones de funcionamiento, para ello el personal a cargo lleva un control de préstamos de recursos audiovisuales.

En la Tabla 11-4 se presenta el detalle de recursos audiovisuales disponibles institucionalmente para uso en las actividades de clase y extracurriculares.

**Tabla 11-4. Recursos didácticos y audiovisuales del Programa.**

No.	Descripción	Cantidad
1	Proyector	49
2	Laptop	11
3	Lectores de DVD	3
4	Bocina amplificadora	2
5	Parlantes	11
6	Megáfono	3
7	Grabadora	2
8	Micrófonos	2

Estos recursos son empleados en instalaciones adecuadas tales como: salones audiovisuales, auditoriums o salones de clase<sup>146</sup>. Así mismo son gestionados por personal destinado para este fin y el responsable del inventario de estos recursos es el Departamento de Administración Financiera.

### **11.3.2 Producción de material didáctico**

La Institución cuenta con la Editorial Universidad Don Bosco<sup>147</sup>, que tiene como finalidad:

- a. La generación de espacios para difundir los trabajos de investigación de la Academia.

---

<sup>146</sup> La mayoría de salones de clase cuentan con proyector multimedia.

<sup>147</sup> <http://www.udb.edu.sv/editorial/>

- b.** Brindar a los estudiantes textos a la altura de las exigencias de la vida universitaria, que ofrezcan el contenido de las materias que se sirven en los diversos Programas.

Así, la Universidad propicia uno de los medios de publicación primordiales para la divulgación de resultados de la investigación y edición de material didáctico, en consonancia con las exigencias formativas del Plan de Estudios. Además, se cuenta con un normativo de escala salarial, prestaciones, reconocimientos y cargas académicas que define las condiciones y montos de los incentivos económicos y reconocimiento por publicaciones.

La Universidad Don Bosco promueve la utilización de las TIC's para la gestión del conocimiento, esto comprende la producción de material didáctico, como los cursos en modalidad semipresencial y virtual a través de las herramientas Moodle y Chamilo. La Universidad cuenta con el reglamento de educación no presencial y a distancia que define las condiciones para su desarrollo, éste se encuentra disponible desde la página web institucional en el sitio dedicado para educación a distancia<sup>148</sup>.

Entre las publicaciones impresas bajo la dirección editorial están:

- Revista Científica (ISSN 1814-6309), Revista de Investigaciones de la Universidad Don Bosco.
- Revista Teoría y Praxis (ISSN 1994-733XX), Revista de ciencias sociales y humanidades de la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad Don Bosco.
- Revista Diálogos (ISSN 1996-1642), Revista de Educación del Instituto de Investigación y Formación Pedagógica de la Universidad Don Bosco.
- Colección de Investigación, que contiene las series Bicentenario, Breve y las Memorias de Investigación.
- Colección Institucional, que contiene la serie Institucional y Testimonio.
- Colección prevención de la violencia y cultura de paz.
- Colección cuadernos de cátedra.

---

<sup>148</sup><http://www.udb.edu.sv/udb/index.php/pagina/ver/normativa>

- Colección textos universitarios.
- Colección literaria.
- Colección textos escolares.
- Colección de Manuales de laboratorio.

En la tabla 11-5 se presenta el detalle de material didáctico producido por docentes del Programa.

**Tabla 11-5. Material didáctico del Programa**

No.	Título	Autor	ISBN ó ISSN
1	Matemática I. 2012	Luis Alonso Arenivar	-
2	Matemática II. 2011	Luis Alonso Arenivar	-
3	Álgebra Lineal. 2008	Luis Alonso Arenivar	978-99923-50-164
4	Expresión Oral y Escrita. 2012	Julio Trujillo, Ruth González	978-99923-50-29-4
5	Manual de Laboratorio de Química General. 2012	Daniel Cruz Ochoa, Ruth Alas de Elías, Julio César García	-
6	Manual de Laboratorio de Física I. 2012	Marleni Santos, Daniel Cruz Ochoa, Marvin Serrano	-
7	Manual de Laboratorio de Programación I. 2010	Alfredo Omar Rodríguez Torres, Santiago José Campos	-
8	Manual de Laboratorio de Matemática I. 2012	Franklin Antonio Mena	1824-212C
9	Manual de Laboratorio de Sistemas Digitales. 2007	Herbert Israel Cardona Flores, Virgilio Reyes, Tania Denise Martínez.	-
10	Video tutoriales de Sistemas Digitales	Virgilio Reyes, Herbert Israel Cardona y Celia Parada	

### **Diagnóstico del Componente 11.3**

#### **Recursos didácticos**

##### **Fortalezas**

- a. Se posee material didáctico y audiovisual suficiente para apoyar y favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje.
- b. La Institución cuenta con la Editorial Universidad Don Bosco, que cumple con el propósito de divulgar los resultados de las investigaciones efectuadas, así como la edición y producción de material didáctico del personal docente del Programa.
- c. La Universidad posee el reglamento de educación no presencial y a distancia que fomenta la aplicación de TIC's en los procesos educativos.

##### **Debilidades**

Ninguna.

## **11.4 Mobiliario e insumos**

### **11.4.1 Mobiliario, equipo de oficina e insumos**

La Universidad cuenta con todos los recursos necesarios para apoyar el trabajo académico que se desarrolla en el Programa. En cuanto al inventario de mobiliario, equipo de oficina e insumos asignados al Programa se gestiona de la siguiente manera:

- A cada miembro que labora en el Programa a tiempo completo se le proporciona el mobiliario y equipo indispensable para el cumplimiento de su quehacer administrativo y académico. De la misma manera se brinda el mobiliario necesario para mantener ordenada la documentación que se posee en cada cubículo asignado a los docentes.
- Para el caso del personal que trabaja en el Programa como docente hora clase, cuando lo requiere, se le facilita el acceso a cubículos comunes, al salón de reuniones o al centro de cómputo de la Facultad. Además, se le proporcionan en

cada período lectivo los materiales e insumos necesarios para llevar a cabo sus actividades académicas.

- Existe un procedimiento para la adquisición de insumos y mobiliario mediante una requisición mensual, con éste la Escuela gestiona las necesidades de muebles o materiales.
- La Dirección Administrativa Financiera posee el inventario de todo el activo fijo del Programa, por ello cuenta con los registros actualizados de los recursos utilizados para realizar las actividades de apoyo académicas y administrativas (mobiliario, insumos y equipo de oficina) de los programas que brinda la Universidad. Además, la Dirección resguarda todos los contratos de licencia de software.
- Existe una unidad de mantenimiento adscrita al Departamento de Administración Financiera, responsable del mantenimiento del mobiliario y equipo de oficina asignado al Programa.

#### **Diagnóstico del Componente 11.4**

##### **Mobiliario e insumos**

##### **Fortalezas**

- a. Se poseen procedimientos administrativos para la adquisición oportuna de mobiliario, equipos de oficina e insumos.
- b. Se cuenta con el mobiliario, equipo e insumos suficientes para la ejecución de las actividades académicas y administrativas del Programa.
- c. Se dispone de un inventario de todo el mobiliario y equipo de oficina.
- d. Existe una instancia administrativa encargada de mantener en buenas condiciones el mobiliario y equipo de oficina.

##### **Debilidades**

Ninguna

## Categoría 12. Graduados

### 12.1. Titulados

#### 12.1.1. Cantidad de promociones de graduados

El programa de Ingeniería en Automatización inició en el año 2003, tal como se menciona en el apartado 2.1.1. La primera graduación se llevó a cabo en el año 2007, y desde entonces se han realizado 19 graduaciones, en las que se han logrado graduar 94 estudiantes. Como se puede apreciar en el siguiente cuadro<sup>149</sup>.

**Tabla 12-1. Cantidades de graduados de Ingeniería en Automatización por año.**

<b>Año de Graduación</b>	<b>1a Promoción</b>	<b>2a Promoción</b>	<b>Total de graduados por año</b>
2017	2	N/A	2
2016	2	2	4
2015	5	3	8
2014	4	7	11
2013	4	9	13
2012	8	3	11
2011	3	3	6
2010	7	8	15
2009	0	12	12
2008	7	1	8
2007	4	0	4
<b>Total de graduados</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>94</b>
<b>Total de promociones</b>			<b>11</b>

<sup>149</sup> Información tomada del Portal Web de la Universidad Don Bosco. <http://admacad.udb.edu.sv/PortalWeb/Default.aspx>

### 12.1.2. Mecanismo de seguimiento

En el año 2003 inicia el Programa de Seguimiento a Graduados administrado por el Departamento de Calidad Académica. El programa consiste en desarrollar un sistema que permita recopilar valiosa información sobre el desempeño de los nuevos profesionales y como el perfil de egreso que se definió en los Planes de Estudio responde a las condiciones reales del entorno laboral. Lo anterior sirve como de los elementos para verificar la calidad de la educación y la formación profesional brindada a los graduados de la Universidad, así como, su impacto en la evolución de su carrera laboral y su desarrollo profesional.

El programa se realiza de forma sistemática considerando las siguientes fases<sup>150</sup>:

- **Etapa I. Recién graduados.** Este análisis se desarrolla en el período de la graduación y tiene como objetivo la valoración de los recursos y condiciones de estudio.
- **Etapa II. Transición laboral.** Este estudio se efectúa un año después a la graduación del alumno. Su propósito es analizar el proceso de transición laboral experimentado por los graduados en el periodo posterior a la obtención de su título.
- **Etapa III. Desempeño laboral.** Esta valoración se lleva a cabo 5 años después de la graduación del estudiante. Tiene como propósito evaluar el desempeño laboral y profesional de los graduados luego de su incorporación plena en el ámbito de trabajo. Busca asimismo precisar las condiciones del mercado laboral en que se sitúan los graduados, además de las demandas de formación que experimentan dentro del mismo.

Otra instancia que realiza contactos con los graduados es la Escuela de Electrónica, en su calidad de administradora del programa de Ingeniería en Automatización y como fruto de este contacto se tienen resultados tales como:

- Apoyo a la gestión de prácticas profesionales en las empresas donde laboran los

---

<sup>150</sup> Entre los diferentes informes que se pueden consultar están: “Seguimiento a graduados 2015 – ETAPA I (ingeniería en automatización)”, “Resultados del estudio de graduados 2014 – ETAPA II (ingeniería en automatización)” y además “Informe 2014 de Graduados del año 2008 Etapa III - Desempeño Laboral Ing. Automatización,

graduados.

- Apoyo en procesos de revisión curricular.
- Colaboración en procesos de graduación.
- Participación en actividades académicas de docencia y otras como ponencias, charlas u otro tipo de actividades extra curriculares de la carrera.

### **12.1.3. Satisfacción personal y profesional de los graduados**

Este punto en particular se trabaja en la Etapa III del Programa de Seguimiento a Graduados Con los datos generados en las tres consultas realizadas es posible evaluar temáticas como:

- Estabilidad del empleo.
- Desempeño laboral y desarrollo profesional.
- Aportes al desarrollo científico y tecnológico.
- Creación de empresas.
- Educación continua y estudios de postgrado.
- Fortalezas en función de las competencias personales y profesionales.
- Oportunidades de mejora en función de las competencias personales y profesionales.

Los resultados obtenidos del programa de Seguimiento a Graduados posibilitan tener una clara apreciación del entorno laboral y el nivel de satisfacción de los graduados. Lo que permite una valoración del contexto académico del Programa y la ejecución de las oportunidades de mejora.

## Diagnóstico del Componente 12.1

### Titulados

#### Fortalezas

- a. El programa ha graduado a 94 profesionales en 19 promociones.
- b. Sistematización del programa de Seguimiento a Graduados, que mide la satisfacción personal y profesional de los graduados, así como las demandas laborales del entorno.
- c. Muy buena conexión entre graduados y el Programa.

#### Debilidades

Ninguna

## 12.2. Eficiencia en el proceso formativo

### 12.2.1. Duración efectiva de los estudios

Un tema importante es el tiempo real que les toma a los estudiantes completar sus estudios y graduarse. Por medio de los datos del Portal Web se calcula el tiempo que toma a cada estudiante su estudio tiene un promedio de 6.8 años para concluir la carrera.

En la búsqueda de mejorar este resultado se realizan diferentes programas que, en común, buscan mejorar el desempeño de los estudiantes de todas las carreras. Estos entran en acción en diferentes momentos en los que el estudiante es parte de la Institución.

#### a. Desde el CIVU (Curso de Introducción a la Vida Universitaria).

**Implementación del Proyecto de Vida y Carrera (PVC)**, es un plan estructurado que abarca diversos aspectos: profesional, intelectual, social y familiar. En el que cada aspecto debe tener una meta específica que el alumno debe definir. Debe incluir siempre de manera explícita, realista, jerárquica y organizada lo siguiente:

- La meta a la que pretende llegar.
- Las acciones conducentes a llevar a cabo.
- Los tiempos que tomará llevar a cabo cada acción conducente.
- Los instrumentos, habilidades, conocimientos, circunstancias y logística a seguir, que

requerirá el estudiante para alcanzar la meta propuesta.

**Análisis de los resultados de las evaluaciones diagnósticas**, principalmente psicopedagógicas y de matemáticas. Estos análisis son utilizados para implementar acciones de seguimiento como:

- a) El seguimiento inicia a partir del momento que los estudiantes se inscriben y comienza el ciclo académico.
- b) Acompañamiento por medio de la tutoría estudiantil.
- c) Programación de instructorías académicas, que se desarrollan desde dos instancias; La primera, la Facultad de Ingeniería, que ejecuta acciones de refuerzo para tratar de nivelar el perfil de ingreso de los estudiantes. Y la segunda instancia, el Departamento de Ciencias Básicas, que cubre temas de nivelación de las asignaturas inscritas por los alumnos en el ciclo. Es de mencionar, que las instructorías se enfocan especialmente en el área de ciencias básicas.

#### **b. Desde que se inscriben hasta que egresan**

Se procura ayudar académicamente a los estudiantes que recién ingresan en los siguientes aspectos:

- a) Programación de la tutoría estudiantil.
- b) Detección y análisis de asignaturas problemáticas.
- c) Aprendizaje basado en proyectos.
- d) Herramientas de aprendizaje.
- e) Programa de seguimiento estudiantil.
- f) Actividades extraacadémicas.

#### **c. Proceso de graduación**

En este contexto se desarrollan las siguientes acciones:

- a) Charla con el director de escuela. Cada semestre se programa una reunión con los egresados, para dar a conocer el reglamento y normativo de

graduación, así como también sobre las opciones y modalidades de graduación.

- b) Implementación de Seminarios de Especialización oportunos con horarios flexibles, para facilitar la participación de los egresados que trabajan.
- c) Reducción de los tiempos de respuesta a los estudiantes por acciones entrega de actas de graduación, informes de prácticas profesionales, entre otros.

### **Diagnóstico del Componente 12.2**

#### **Eficiencia en el proceso formativo**

##### **Fortalezas**

a. Los graduados se manifiestan satisfechos de los programas de apoyo recibidos en el Programa.

##### **Debilidades**

Ninguna