

COMENTARIOS GENERALES AL INFORME DE EVALUACIÓN EXTERNA CON FINES DE RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA DE SOFTWARE

El presente documento recoge el análisis producido al interior de la Institución, de la Facultad de Ciencias Básicas en Ingeniería y la Especialización en Ingeniería del software, respecto a los informes presentados ante la Comisión Nacional Intersectorial del Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES), por parte de los pares evaluadores externos, Julio Alejandro Pinzón Núñez y Fabio Eduardo Vargas Guzmán, luego de la visita de verificación de condiciones de calidad, desarrollada durante los días 27, 28 y 29 agosto de 2020, con ocasión del proceso de solicitud de Renovación de Registro Calificado de la **Especialización en Ingeniería del Software**.

A continuación, la Universidad de los Llanos, se permite presentar los respectivos comentarios a dichos informes allegados a la Institución, siguiendo la secuencia de las observaciones presentadas respecto de cada una de las condiciones objeto de evaluación, precisando algunos elementos que permitan dar mayor fundamentación a la solicitud de registro calificado, así:

Denominación

La Especialización en Ingeniería de Software atendiendo los referentes académicos y de la industria del software, a nivel nacional e internacional, define un conjunto de temáticas para la formación de sus estudiantes, dentro de las cuales se resaltan: Ética y conducta profesional, Análisis de requerimientos y especificación, Análisis y modelamiento de software, Diseño de software, Construcción de software, Validación y verificación de software Proceso de Software, Calidad de software y Seguridad del software. De tal forma que nuestra denominación como programa en Especialización en Ingeniería de Software esté acorde a la disciplina de la Ingeniería de Software. Dentro de los referentes podemos citar a ACIS, ACOFI, la IEEE en su capítulo Computer Society, ACM, OMG y el Software Engineering Institute at Carnegie Mellon University.

La concordancia de la denominación del programa es ratificada por los Pares Académicos en especial el ingeniero Julio Pinzón al expresar ***“es acorde con la denominación del programa y con sus contenidos curriculares y por tanto puede afirmarse también que la denominación es clara y no presenta ambigüedades”***.

Justificación

La Especialización en Ingeniería de Software se caracteriza por ser un Programa que ha impulsado mediante sus egresados en la región, la solución a los problemas y necesidades que tiene el departamento del Meta y la Orinoquia en general en su sector productivo, en aspectos relacionados con la incorporación e integración de proyectos de software y de TI, por ejemplo en la Corporación de Alta Tecnología para la Defensa – CODALTEC¹ y empresas de ParqueSoft – Meta y AmazoniaOrinoquia², entre otros. Es de

¹ <https://codaltec.com/>

² <http://parquesoftmeta.com/>

resaltar que es el único Programa a nivel de posgrado en el área de Ingeniería de Software que se oferta en la región, esto hace que sea una característica distintiva y diferenciadora que le permite enfocarse en las problemáticas regionales y ser fuente de capacitación para los profesionales del sector de TI enfocados en el desarrollo de software.

Los anteriores aspectos fueron evidenciados y resaltados en el informe presentado por los Pares Académicos. A lo expresado por el Par Julio Pinzón respecto a: "**...Durante la visita de verificación, quien suscribe este informe, consultó acerca de otros aspectos diferenciadores del Programa, más relacionados con características propias del mismo, que no se encontraran en otras especializaciones en Ingeniería de Software en el país o que, por lo menos, fuese evidentemente diferentes; las directivas del Programa hicieron alusión a que el Programa tiene una visión integral de proceso de la Ingeniería del Software, mientras que en otros Programas similares hacen énfasis en etapas particulares del proceso, sin embargo, no se presenta evidencia de dicha afirmación**", expresamos que otro factor diferenciador del programa, es que al estar enfocado para responder a las necesidades de actualización y apropiación de nuevas tecnologías dentro del proceso de desarrollo de software de la actualidad y el contexto productivo, y fruto del análisis del contexto de la educación de nuestra área de conocimiento, en donde el promedio de créditos de programas afines es de 26, se ajustó y se actualizó el plan de estudios, quedando con 30 créditos académicos, lo que permite tener la posibilidad de ampliar el número de cursos e incluir temáticas como el análisis y diseño de software, la arquitectura de software, gestión de pruebas, frameworks de desarrollo, metodologías ágiles, gestión de calidad, Devops, entre otros.

Contenidos curriculares

El plan de estudio de la Especialización fue actualizado durante un proceso de recopilación y análisis de información del sector académico, de referentes nacionales e internacionales, además, de las opiniones de los egresados en el estudio de contexto e impacto que fue realizado dentro del proceso de renovación de registro. El nuevo pensum quedó ajustado a 30 créditos académicos, distribuidos en 8 créditos de área básica, 17 de profundización, 3 de investigación y 2 del área complementaria, acorde a los lineamiento curriculares de la Universidad de los Llanos. Además, como mecanismos de flexibilización del programa para las opciones de grado, se definió una la resolución 028 de 2019 (Anexo 1), **Mediante la cual se modifican, adoptan y reglamentan las opciones de grado en los programas de especialización de la Escuela de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías**, la cual contempla en el artículo 1 las siguientes opciones: Trabajo de grado, Diplomado y Certificación Internacional.

Dentro de la resolución de opciones de grado, están definidos los requisitos que deben cumplir para acceder y finalizar cada una de las opciones disponibles de grado, aspectos consignados en el documento de Condiciones de Calidad radicado en la plataforma SACES y presentados a los Pares académicos en el momento de la visita y que los Pares Académicos resaltan en su informe.

A lo expresado por el Par Julio Pinzón respecto a: “...**No se logró evidenciar el en el documento o reglamento el grado de complejidad que debe tener el Certificarse Internacionalmente como requisito en una de las opciones de grado.**”, nos permitimos precisar que en la resolución 028 de 2019, en el artículo 26, se delega la responsabilidad a este cuerpo colegiado para determinar la viabilidad de las certificaciones que pueden tomar los estudiantes como opción de grado.

Organización de las actividades académicas

La Universidad de los Llanos dispone para la Especialización en Ingeniería de Software, los tiempos, espacios y recursos necesarios para el desarrollo del tiempo presencial y el tiempo independiente. El desarrollo de las actividades presenciales se lleva a cabo en encuentros de 12 horas cada uno, los días viernes de 6:00 p.m. a 10 p.m., y sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m. y 1:00 p.m. a 5:00 p.m., con salones adecuados, dotados con medios audiovisuales y salas de sistemas con espacio y herramientas software y hardware necesarias para el desarrollo de las actividades teóricas – prácticas. Dentro de las actividades pedagógicas se prevé clase magistral, el taller, sistema tutorial, el seminario, el proyecto y el trabajo en grupo.

Además, se apoyan de herramientas virtuales como las plataformas Moodle³, Google Class Room⁴, y un catálogo de libros y bases de datos en línea⁵, de tal forma que se pueda continuar el trabajo entre los profesores y estudiantes, fuera de las instalaciones de la universidad, herramientas que han sido de gran ayuda durante el presente año ante la situación de emergencia sanitaria causada por la Covid-19.

Lo anterior fue evidenciado por los Pares Académicos como bien lo expresan en su informe.

A lo expresado por el Par Julio Pinzón: “... ***El Par Académico que suscribe este informe consultó a los Directivos del Programa acerca de cómo se puede evidenciar la adopción de medidas resultante de estudios por ejemplo el estudio de satisfacción de graduados, a lo que respondieron que fruto de ese estudio se implementaron cursos orientados a certificaciones, electivas con temáticas pertinentes, se ejecutaron recursos en infraestructura tecnológica y se implementó un examen de ingreso en Programación Orientada a Objetos***”, al respecto nos permitimos hacer la siguientes aclaraciones: el Programa incluyó nuevos cursos de formación profesional como metodologías ágiles, bases de datos modernas, arquitectura de software, verificación y validación de software, entre otros, en el plan de estudios y se proponen los cursos electivos como: Preparación para certificación en Scrum Master o Integración y Entrega Continua. En relación a la afirmación del Par: “***y se implementó un examen de ingreso en Programación Orientada a Objetos***”, es una afirmación que no es correcta, ya que la Especialización no define un examen de conocimiento para el ingreso de los aspirantes. Durante el proceso de entrevistas se evidencian diversos tipos

³ <http://virtual2.unillanos.edu.co/>

⁴ <http://virtual2.unillanos.edu.co/>

⁵ <https://classroom.google.com/u/0/h?hl=es>

de falencias que puedan tener los aspirantes, y desde el Comité de Programa se proponen que uno de los cursos electivos se dirija a subsanar las falencias que puedan tener los aspirantes; para el presente año se designó la electiva en Programación Orientada a Objetos.

Así mismo se hace la aclaración respecto a las áreas de formación, el Programa cuenta con cuatro (4) áreas: básica, profesional, investigativa y complementaria, como bien se identifican en el página 42 del documento maestro en cumplimiento de la normativa institucional Acuerdo Superior 017 de 2015 (Anexo 2) lineamientos curriculares de posgrados radicado en plataforma SACES y no tres (3) como lo expresa el par académico Julio Pinzón al afirmar “...**en dos semestres, las tres áreas de formación, asignándoles suficientes créditos académicos...**”.

Investigación

Con bien lo resaltan los Pares Académicos, la Universidad tiene un Sistema de Investigaciones estructurado que permea la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y a la Especialización en Ingeniería de Software que está adscrita a ésta, el cual permite que la investigación formativa que se da en el programa, se pueda articular a las líneas de investigación de la Universidad por cada Facultad -Acuerdo Académico 004 de 2015 (Anexo 3), y establecer las líneas de profundización del programa. Así mismo que los profesores que prestan servicios al programa se articulen a estas líneas. En este sentido, el Programa se acoge a las siguientes líneas de investigación: Ingeniería del Software y Teleinformática.

Así mismo, los grupos de investigación que aportan a la especialización son: Grupo de investigación en tecnologías abiertas - GITECX, Horizonte Mediático y MACRYPT, donde los profesores y estudiantes hacen parte de los proyectos que desde allí se desarrollan. Fruto de estos trabajos son los trabajos de investigación (Anexo 4).

Por otra parte, la especialización dentro de su diseño curricular destinó el 10% de sus créditos académicos al área de formación en investigación, asignándole 1 crédito al Seminario de Trabajo de Grado y 2 créditos al Trabajo de Grado, esto con el fin de fortalecer el trabajo investigativo que se realiza desde esta estrategias de opción de grado y fundamentar y orientar la investigación formativa en contextos reales.

Así las cosas, la especialización puede afirmar que se cuentan con las estrategias y está fomentando la participación de los estudiantes desde la investigación formativa a la resolución de problemas en contextos.

Relación con el sector externo

Como bien lo resaltan los Pares Académicos, en especial el par Julio Pinzón la Institución cuenta con un Sistema de Proyección Social normado con lineamientos claros para la operatividad del mismo. Igualmente, establece las diferentes estrategias para dar cumplimiento a los objetivos y políticas de la proyección social, como lo son: las prácticas y proyectos comunitarios, la gestión cultural y tecnológica, la Educación continuada, la presencia Institucional, las asesorías, las consultorías, las veedurías, los eventos, entre

otros. La Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería cuenta con el Centro de Apoyo de Proyección Social, al cual le corresponde promover la proyección social desarrollada en el Programa y vincularla a las demás actividades relacionadas en la Facultad y en la Universidad.

La Especialización se relaciona con el sector externo a través de la realización de eventos (congresos, diplomados, encuentro de egresados) en los cuales apoya directamente, así, como de la ejecución de proyectos de grado que son fruto del trabajo con empresas de la región, dentro de la empresas podemos resaltar a Codaltec y Parquesoft, igualmente con el apoyo a proyectos de investigación como el sistema de Vigilancia Entomológica de Aedes Aegypti Basado en Tecnologías mhealth, Web GIS y Crowdsourcing que busca controlar, en la región, la vigilancia entomológica y sanitaria de la población del mosquito Aedes Aegypti, en el cual participaron docentes y estudiantes de la especialización, con otros productos y resultados adicionales derivados como ponencias en eventos académicos . Así mismo con la participación de profesores en redes conocimiento como ACM, IEEE, ACAC, SIPAIM y CRIPTORED.

Profesores

Como se expresa en el documento de Condiciones de Calidad, expuesto en la visita y expresado por los Pares Académicos, la vinculación de Docentes en la Universidad de los Llanos se halla regulada en el Acuerdo Superior 013 de 2014 (Anexo 5), en el cual se señalan los procedimientos para la vinculación de docentes de carrera a las diferentes unidades académicas de la Institución, la cual se realiza a través de concurso público de méritos. El profesor de la especialización que es vinculado por hora cátedra, sólo será contratado para un número determinado de horas durante un semestre académico y podrá ser contratado nuevamente, si la evaluación de desempeño es satisfactoria y sus servicios académicos son requeridos.

El tipo de vinculación que tienen los profesores de la especialización es el siguiente: planta (23%), ocasional (39%) y cátedra (38%). Para los profesores de cátedra que su lugar de residencia es fuera de nuestra ciudad, la Universidad ofrece un tipo de contratación que incluye el pago del servicio de transporte, hotel y viáticos.

Medios educativos

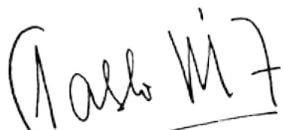
Los Pares corroboraron que los medios educativos descritos en el documento de condiciones de calidad, y detallados en los videos presentados por el Programa, resultan apropiados y suficientes para el desarrollo de cada curso del plan de estudios, destacando salas con buena conexión a redes de Internet, bibliotecas amplias, bases de datos especializadas para temas de investigación, con ambientes adaptados a procesos de búsqueda y consulta, así como de comunicación web.

Infraestructura física

La Especialización cuenta con una infraestructura física y tecnológica pertinente y acorde con las necesidades del plan de estudios y sus comunidades, infraestructura que fue presentada en el documento de Condiciones de Calidad y de manera virtual en la visita. Ratificada por los pares académicos cuando expresan en sus informes: **“En lo evidenciado de manera virtual, a nivel técnico y tecnológico, la Universidad tiene la estructura necesaria para continuar ofertando este programa de postgrado”** (par Fabio Vargas) y **“La Institución garantiza ambientes físicos y virtuales específicos para el desarrollo de los procesos formativos”** (par Julio Pinzón).

En los anteriores términos, la Universidad de los Llanos, la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y la Especialización en Ingeniería de Software, se permiten presentar los comentarios a los informes por los pares académicos, ingenieros Julio Alejandro Pinzón Núñez y Fabio Eduardo Vargas Guzmán, agradeciendo lo allí expresado y en espera que lo expuesto a lo largo del presente escrito, brinde elementos de claridad complementarios en la fundamentación de la solicitud de renovación de registro calificado de la **Especialización en Ingeniería de Software**

Los anexos referidos en el presente documento se encuentran en el siguiente enlace:
<http://acreditacion.unillanos.edu.co/index.php/resp-inf-pares-eis>



PABLO EMILIO CRUZ CASALLAS
Rector Universidad de los Llanos

Elaboró: **Roger Calderón Moreno**
Director de Programa



Revisó: **Víctor Libardo Hurtado Nery**
Secretario Técnico de Acreditación



Aprobó: **María Luisa Pinzón Rocha**
Vicerrectora Académica

