



**UASLP**

Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**Área de Ciencias  
de la  
Computación**

**Proyectos Computacionales  
Guía 2: Para el Solicitante**

*Elaborado por:*

***Dr. Francisco Edgar Castillo Barrera***

**Junio-2024**



**FACULTAD DE  
INGENIERÍA**

## Tabla de contenido.

Introducción.....	3
Antecedentes.....	3
Objetivos buscados al hacer un proyecto.....	3
Características de un proyecto computacional.....	4
Compromisos de los alumnos.....	5
Compromisos de los solicitantes.....	5
El rol del profesor y del asesor interno en el proyecto.....	6
Tipos de proyectos computacionales.....	6
Solicitud de un proyecto.....	7
Asignación de alumnos al proyecto.....	9
Resolución de conflictos durante un proyecto.....	9
Resumen.....	10
Glosario de términos y acrónimos.....	11
Bibliografía.....	12

## **Introducción**

En los programas educativos de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas Inteligentes, que ofrece el Área de Ciencias de la Computación, se incluyen cursos integradores en los que el alumno aplica los conocimientos adquiridos en sus asignaturas previas al desarrollar un proyecto que consiste en construir un desarrollo tecnológico que puede ser un Software o Software-Hardware, que contribuya a mitigar alguna problemática o atender una necesidad de una empresa o institución. También se admiten proyectos en donde se haga un desarrollo tecnológico que ayude en la experimentación de una investigación, el cual debe incluir una base de datos y se pueda aplicar el proceso de desarrollo de Software durante su construcción.

## **Antecedentes**

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) ha sido la filosofía de aprendizaje en que se fundamentan, desde sus inicios, los programas educativos que se imparten en el Área de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería. El ABP le implica al alumno un esfuerzo mayor, al tener que aplicar los conocimientos adquiridos de varios cursos para su realización. Con el éxito obtenido al implementar este paradigma, las instituciones acreditadoras de programas educativos (CACEI) comenzaron a solicitar que los programas educativos como Ingeniería integraran en los semestres finales de su plan de estudios un curso en el que el alumno aplicara todas las competencias y conocimientos adquiridos durante su trayecto en el programa educativo, al cual se le denominó “Curso de Proyecto Integrador” con duración de un semestre. Con el transcurso del tiempo, se observó que para poder construir un desarrollo tecnológico que cumpla con las expectativas del solicitante externo o interno a la institución, con una problemática real, sucedía que muchas veces no se terminaba y se requería de mas de un curso, lo cual implicó que la construcción del desarrollo tecnológico se distribuyera en 3 cursos: Proyectos Computacionales I, Proyectos Computacionales II y Proyectos Computacionales III.

## **Objetivos buscados al hacer un proyecto**

El alumno deberá desarrollar un proyecto en equipo, que genere un producto o prototipo tecnológico\*, ya sea Software o Software-Hardware, deberá incluir en ambos casos la construcción de una base de datos (aunque sea pequeña). EL proyecto deberá justificar la integración de los conocimientos adquiridos durante su carrera, mostrando las competencias y la aplicación de este proyecto con base en su utilidad, su impacto o beneficio para la sociedad.

\*Un prototipo es una versión funcional no comercial de un desarrollo tecnológico que todavía requiere de tener más pruebas, más funcionalidades, evaluaciones y correcciones, antes de poder ser lanzado al mercado para poder ser comercializado.

- 1) Desarrollar la competencia de trabajo colaborativo y efectivo en equipo.
- 2) Desarrollar su creatividad, el sentido de responsabilidad, compromiso y sentido ecológico.
- 3) Promover el desarrollo del pensamiento creativo para el diseño de la propuesta solución para la construcción de un desarrollo tecnológico.
- 4) Desarrollar el espíritu emprendedor en los estudiantes (emprendedurismo), el liderazgo y ser capaz de tomar decisiones importantes bajo presión.

## **Características de un proyecto computacional**

El proyecto solicitado ya sea Software, Software-Hardware, se busca que sea un Desarrollo Tecnológico Viable, que se pueda construir en 3 semestres, durante los cursos de PC1, PC2 y PC3.

Este debe ser un producto que tenga las funcionalidades mínimas con las cuales sea de utilidad para el solicitante.

Los participantes en un proyecto son:

- 1) El solicitante
  - 2) Los alumnos
  - 3) El asesor interno o externo
  - 4) El profesor o la profesora del curso
- 
- 1.-El solicitante es el que tiene una necesidad y busca mitigarla por medio de un desarrollo tecnológico de tipo Software o Software-Hardware.
  - 2.-Los alumnos, son estudiantes de los últimos semestres de las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas Inteligentes, que forman equipos de 3 a 5 integrantes, según la complejidad del proyecto.
  - 3.-El asesor interno es un profesor de tiempo completo del Área de Ciencias de la Computación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el cual supervisará y orientará al equipo, para lograr cumplir con los objetivos del proyecto.
  - 4.-El proyecto se hace dentro de un curso bajo la responsabilidad del profesor o profesora del curso en el se está desarrollando, quien estará indicando los artefactos que se deben construir durante su curso y su correcta creación. También apoya con su clase para enseñar los conocimientos teóricos y prácticos requeridos para la realización del proyecto y construcción del Desarrollo Tecnológico.

Cabe mencionar que el asesor(a) interno y profesor(a) del curso son quienes determinarán, en conjunto con los integrantes del proyecto (pudiendo incluir en esta

decisión al solicitante en caso de ser experto en el tema y si es necesario), las técnicas, metodologías, herramientas físicas, electrónicas o digitales, lenguajes o Software que se usarán para la construcción del desarrollo tecnológico.

## **Compromisos de los alumnos**

El alumno, al participar en un proyecto solicitado por una persona, institución, empresa u otra con una problemática real, adquiere una alta responsabilidad y compromiso para obtener el producto deseado, cumpliendo con todos los requerimientos que queden establecidos en el contrato (acta constitutiva del proyecto) que se firme con el solicitante.

El alumno es un representante de nuestra institución ante el solicitante, el cual deberá mostrar en todo momento respeto, responsabilidad y compromiso ante sus compañeros, su profesor y principalmente ante el solicitante del proyecto. Se deberá buscar que el solicitante se lleve una muy buena impresión del desempeño de los alumnos y sus conocimientos, así como del Desarrollo Tecnológico final obtenido.

## **Compromisos de los solicitantes**

Aunque el proyecto no tendrá un costo para el solicitante, éste se deberá comprometer en cumplir con las responsabilidades que le corresponden hacia el proyecto, las cuales consisten en que proporcionar la información necesaria cuando se le solicite y asistir a las reuniones virtuales en TEAMS o presenciales dentro del campus, en la Zona Universitaria, bajo común acuerdo entre el solicitante y los alumnos, en donde el solicitante tendrá que *verificar* y *validar* la construcción del *Desarrollo Tecnológico* solicitado.

La segunda responsabilidad del *solicitante* consiste en *cubrir los costos* de los equipos o materiales que se requieran para la construcción de su Desarrollo Tecnológico y también la *compra* del equipo o renta de espacio en la nube (servicio de hosting) para su uso.

## **El rol del profesor y del asesor interno en el proyecto**

Como se mencionó anteriormente, el asesor interno estará guiando y supervisando el desarrollo de proyecto, apoyando a los alumnos a resolver alguna situación que afecte el desarrollo del proyecto, y en el caso de que esta involucre al solicitante, el asesor buscará establecer contacto con él para lograr resolver cualquier situación que se presente con ayuda del profesor, el cual tiene como responsabilidad el ir indicando a los alumnos del proyecto, los artefactos que se deben ir construyendo durante el curso en el tiempo planeado.

El profesor es el que determinará al final del semestre si se cumplieron con los objetivos del proyecto para su curso, en una reunión con el solicitante, alumnos y asesor interno, y con base en ello, el profesor determinará si el alumno o alumnos del proyecto merecen acreditar el curso.

## **Tipos de proyectos computacionales**

Los proyectos, según su naturaleza por la forma que apoyan en la formación del alumno serán considerados de un solo tipo, ya sea *formativo* o *resolutivo*. Cada tipo tiene un impacto diferente en los alumnos que participan en el proyecto, desarrollando competencias que les permiten encontrar soluciones adecuadas a problemáticas que se les pueden presentar en su ejercicio profesional.

### ***Proyecto formativo***

Los proyectos formativos son una estrategia general para formar y evaluar las competencias en los estudiantes mediante la resolución de problemas pertinentes del contexto (personal, familiar, social, laboral-profesional, ambiental-ecológico, cultural, científico, artístico, recreativo, deportivo, etc.) mediante acciones de planeación, actuación y comunicación de las actividades realizadas y de los productos logrados. En su carácter formativo, los proyectos computacionales proporcionan experiencias que conducen al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje, de tal forma que desarrolle las habilidades y aptitudes para cubrir la solución de problemas, en contextos del sector gubernamental, industrial, comercial y/o de servicios. Este proceso está basado en la relación didáctica entre docente y estudiante, sin perder de vista las interacciones que constituyen la dimensión académica que definirá el ejercicio profesional del egresado en su contexto, dado que en toda competencia se incluyen los 3 saberes: saber, hacer y ser.

## **Solicitud de un proyecto**

Para la realización de cualquier proyecto computacional es necesario que la persona interesada haga una solicitud ante la comisión de proyectos, por correo electrónico al responsable de la comisión o al Jefe del Área de Ciencias de la Computación, por medio del llenado de la forma “**Doc 1.0 Solicitud de Proyecto**”, la cual debe ser aprobada por la comisión de proyectos y en muchos casos a petición explícita de ella será necesario hacer ajustes y tendrá el solicitante que aceptar ciertas consideraciones para su posible realización y aceptación por parte de la comisión. Cualquiera que sea la decisión tomada por la comisión ante la solicitud recibida, el presidente de la comisión dará la respuesta al solicitante por correo electrónico en un tiempo no mayor a **3** meses después de haber sido enviada la solicitud. Cabe mencionar que al año sólo existen 2 convocatorias (**mayo y noviembre**) durante las cuales se reciben solicitudes.

## Tipos de solicitudes de proyectos

Existen **5** tipos de solicitudes en las cuales se establece la modalidad de trabajo del proyecto y los derechos que el solicitante tendrá sobre los artefactos creados para la construcción del desarrollo tecnológico obtenido, los derechos de autor y de su posible comercialización del mismo.

**1. Solicitud hecha por un profesor de tiempo completo investigador (PTC) de la Facultad de Ingeniería, del Área de Ciencias de la Computación de la UASLP.** Esta se caracteriza por ser un profesor investigador de tiempo completo que tiene un proyecto otorgado por alguna institución gubernamental que da apoyos a IES y están avaladas por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. En este caso el profesor puede requerir para su investigación la construcción de un desarrollo tecnológico. El profesor podrá solicitar la entrega de todos los artefactos creados para el proyecto, en la cual los artefactos creados le pertenecen a la UASLP.

**2. Solicitud hecha por un profesor Hora Clase (PHC) de la Facultad de Ingeniería de la UASLP.** Este tipo de propuesta es la que hace un profesor con nombramiento de hora clase, que labora en alguna facultad de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Si el proyecto es para uso de la misma institución, el profesor podrá solicitar la entrega de todos los artefactos creados para el proyecto y este le pertenece a la UASLP. En caso contrario, solo podrá solicitar el producto obtenido, el cual le pertenece a la UASLP, sin embargo, el solicitante lo podrá usar para su uso personal sin costo alguno, pero no podrá distribuirlo, venderlo, arrendarlo o comercializarlo sin autorización o firma de un convenio con la UASLP.

**3. Solicitud hecha por un Alumno con un Asesor interno PTC o PHC, del Área de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería de la UASLP.** Esta es una solicitud hecha por un alumno inscrito a una de las carreras que se imparten en el Área de Ciencias de la Computación (ACC), el cual tiene que contactar a un profesor de tiempo completo u hora clase adscrito al ACC para que le dé seguimiento y apoyo en su proyecto. Los alumnos participantes en el proyecto podrán conservar todos los artefactos creados para el proyecto. Al alumno se le reconocerá siempre su autoría aunque al final no participe en la construcción del desarrollo tecnológico, sin embargo como se desarrollará usando recursos de la institución, humanos (profesores y alumnos) y materiales (equipo, salones, laboratorios, etc) que le pertenecen a la institución, este desarrollo tecnológico le pertenece a la UASLP y todos los alumnos participantes y profesores en el proyecto lo podrán usar para su uso personal sin costo alguno, pero *no podrán distribuirlo, venderlo, arrendarlo, comercializarlo o someterlo a un concurso sin la autorización de todos los integrantes* (incluyendo a los profesores) o sin la firma de un convenio con la UASLP.

**4. Solicitud hecha por una externo a la institución** Este tipo de solicitud la hace un solicitante externo, el cual puede ser un particular o alguien perteneciente a una empresa o institución. Una vez que la solicitud es aprobada por la comisión de proyectos, esta será propuesta a los alumnos inscritos al 1er curso donde se inicia el proyecto, en la 1er semana de clases del semestre. La realización del proyecto

dependerá de que haya alumnos interesados en la realización del mismo. En caso de no haber alumnos interesados en el semestre, la comisión seguirá ofertando el proyecto en los semestres siguientes, salvo que el solicitante decida ya no querer participar y lo notifique al presidente de la comisión por algún medio (electrónico o impreso). Los alumnos interesados en el proyecto deberán encontrar un profesor de tiempo completo del Área de Ciencias de la Computación quien fungirá como **asesor interno** para su realización que puede ser PHC, PTC e inclusive el mismo solicitante particular o miembro de una empresa o institución, bajo común acuerdo con el profesor y con la autorización de la comisión de proyectos. En este tipo de solicitud cabe mencionar que son solo los alumnos interesados en hacer el proyecto los responsables del resultado del mismo ante el solicitante, quedando fuera de cualquier responsabilidad la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Facultad de Ingeniería y el Área de Ciencias de la Computación.

**5. Solicitud hecha por una Entidad Académica o Administrativa de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.** Este tipo de propuesta surge de una entidad académica o administrativa de la UASLP, como necesidad de un desarrollo de un proyecto tecnológico que será usado dentro de la misma institución. Los alumnos interesados en el proyecto deberán encontrar un profesor **asesor interno** para su realización que debe ser un PTC o un PHC. En este caso los artefactos obtenidos no podrán ser usados por los alumnos, ni el desarrollo tecnológico obtenido, el cual le pertenecerá a la UASLP, pero se les reconocerá la autoría a los alumnos que lo construyeron.

## Asignación de alumnos a un proyecto

Los proyectos son asignados a los alumnos siguiendo el algoritmo "Héctor", en donde se les muestran a todos los alumnos una lista de proyectos disponibles, de la cual cada alumno selecciona algunos y hace una lista poniéndolos en orden de preferencia el profesor junta las listas de todos los alumnos y comienza a seleccionar al azar un papel lo asigna a un alumno según disponibilidad. El profesor del curso tiene toda la autoridad de asignar alumnos a un proyecto cualquiera o cambiarlos de uno en el que ya estén, según considere cual sea la mejor opción. *Los solicitantes de un proyecto no podrán participar en el proceso de asignación de alumnos a un proyecto, ni presentar una solicitud con el nombre de más de un alumno en ella.*

La asignación de alumnos a un proyecto, se hace usando el algoritmo "Héctor", en el cual se presentan TODOS los proyectos a los alumnos, posteriormente ellos ordenan los proyectos conforme a sus preferencias y la asignación de proyectos es tipo "reacomodo" en donde los equipos se van formando al azar.

## Resolución de conflictos durante un proyecto

Durante el desarrollo del proyecto se pueden presentar varias situaciones que deberán ser solucionadas entre el asesor interno, los integrantes del proyecto, el profesor y si es necesario con el solicitante del proyecto. Es importante notar que si uno o mas de los

integrantes está incumpliendo con las tareas asignadas por su líder de proyecto y no existe una justificación, se le hará una llamada de atención y si vuelve a reincidir el alumno será dado de baja del proyecto y deberá buscar ser aceptado en otro proyecto, en caso de no encontrar otro proyecto al cual integrarse, deberá recurrir a la materia.

**Desarrollo Tecnológico:** Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI).

- *Desarrollo técnico de la propuesta.* Es la documentación que justifica el proceso de trabajo de las actividades de diseño y ejecución y se describe la solución específica del problema.
- *Anexos.* Listado de documentos utilizados para construir el marco teórico.
- *Referencias bibliográficas y páginas consultadas.* Seguir el formato APA.

### **En resumen, el proyecto:**

- Para la construcción del prototipo tecnológico y el desarrollo del proyecto, la propuesta debe involucrar el conocimiento de por lo menos 4 cursos indicados en el plan de estudios del alumno o alumnos participantes.
- Debe existir un asesor interno y un solicitante del proyecto.
- Se debe realizar en 3 semestres.
- Los materiales o elementos que se requieran para construir el prototipo y la realización del proyecto deberán ser cubiertos por el mismo solicitante.
- El número de participantes es mínimo de 3 y máximo 5, salvo excepciones en que exista una justificación clara y sea aceptada por la comisión de proyectos integrada por los profesores que imparten las materias de Proyectos Computacionales.
- El prototipo obtenido es un Desarrollo Tecnológico con las funcionalidades mínimas que necesite el solicitante para su uso y que tenga un valor significativo para él. El prototipo es construido por alumnos de los últimos semestres de las carreras que se imparten en el Área de Ciencias de la Computación, el cual puede ser Software o Software-Hardware y debe incluir siempre la construcción de una base de datos.
- El proyecto es gratis para el solicitante, pero los artefactos construidos para su realización no lo son, ni tampoco se le entregarán, y los derechos del mismo le pertenecen a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y se reconocen los derechos de autoría de los alumnos que construyeron el Desarrollo Tecnológico.
- El Desarrollo Tecnológico obtenido y entregado al solicitante no se puede comercializar, ni arrendar, ni distribuir sin autorización de la UASLP y solo se le autoriza al solicitante para su uso personal.

# Glosario de términos y acrónimos

**ABP:** Aprendizaje basado en problemas.

**CAPM:** Certified Associate in Project Management.

**Desarrollo Ágil:** Es a un grupo de metodologías de desarrollo de software basadas en el desarrollo iterativo, en donde los requisitos y las soluciones evolucionan a través de la colaboración entre equipos multifuncionales autoorganizados.

**Desarrollo Tecnológico:** Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI).

- *Desarrollo técnico de la propuesta.* Es la documentación que justifica el proceso de trabajo de las actividades de diseño y ejecución y se describe la solución específica del problema.

- *Anexos.* Listado de documentos utilizados para construir el marco teórico.

- *Referencias bibliográficas y páginas consultadas.* Seguir el formato APA.

**Diagramas UML:** Se clasifican en diagramas estructurales y diagramas de comportamiento. Diagrama de clases, diagrama de componentes, Diagrama de despliegue, Diagrama de objetos, Diagrama de paquetes, Diagrama de perfiles. Diagrama de estructura compuesta, Diagrama de actividades, Diagrama de casos de uso y Diagrama de máquinas de estados.

**PTC:** Profesor de tiempo completo.

**PHC:** Profesor Hora-Clase.

**LCTI:** Lehigh Career & Technical Institute.

**PBL:** Project-based learning (aprendizaje basado en proyectos-Español).

**PC-I:** Curso de Proyectos Computacionales I.

**PC-II:** Curso de Proyectos Computacionales II.

**PC-III:** Curso de Proyectos Computacionales III.

**PMI:** Project Management Institute.

**PMP:** Project Management Professional.

**Proceso de Desarrollo de Software:** Es el método que se usa para crear aplicaciones informáticas de cualquier tipo, que indica qué etapas tendrá que hacer el equipo de desarrollo para lograr su objetivo.

1. **Modelo en Cascada:** Es un modelo clásico de desarrollo de Software que consta de 7 pasos que se deben de hacer de forma secuencial, sin poder regresar al paso anterior: Análisis de requisitos que resulta en una especificación de requisitos de Software (*documento SRS*)

2. Diseño del software (*puede incluir diagramas en UML*)

3. Implementación

4. Pruebas (Testing en inglés)

5. Integración, si hay múltiples subsistemas

6. Despliegue (o Instalación)

7. Mantenimiento

**Proyecto:** Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**SCRUM:** Es un marco de gestión de proyectos de metodología ágil que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar el trabajo mediante un conjunto de valores, principios y prácticas.

**SEI:** Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

**Sistema de Control de Versiones:** También se le llama "control de código fuente", es la práctica de seguir y controlar los cambios en el código fuente de un Software.

**SOW:** Statement of Work (enunciado de trabajo en español). Según el PMBOK, el SOW es un documento con una descripción narrativa de los productos, servicios o resultados a ser suministrados por el proyecto. Para proyectos externos este documento debe ser hecho por el solicitante.

**STAKEHOLDER:** Son todas aquellas personas involucradas, interesadas u organizaciones que afectan o son afectadas por el proyecto, ya sea de forma positiva o negativa.

**UML:** Lenguaje de modelado unificado (UML), basado en diagramas para la representación visual de objetos, estados y procesos de un sistema informático.

## Bibliografía

- [1] Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (ed.). America: Pearson Education Inc.
- [2] Ramos, D., Noriega, R., Laínez, J. R., & Durango, A. (2017). *Curso de Ingeniería de Software: 2ª Edición*. IT Campus academy.
- [3] Debrauwer, L., & Van der Heyde, F. (2016). *UML 2.5: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. Ediciones ENI.
- [4] Pressman Roger, S. (2002). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*, McGraw Hill.
- [5] Maceda, H. C., Velasco-Elizondo, P., & Careaga, L. C. (2016), *Arquitectura de Software*. Cengage Learning.
- [6] Maria del Carmen Gomez Fuentes, Jorge Cervantes Ojeda, Pedro Pablo González Pérez, (2012). *Notas del Curso de Administración de Proyectos*, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [7] Project Management Body of Knowledge (PMBOK® GUIDE). In *Project Management Institute*.
- [8] Duncan, W.R. (1996). *A guide to the project management body of knowledge*.
- [9] Kerzner, H. R. (2013). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons.
- [10] CONAHCYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,  
<http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-e-innovacion>
- [11] Ginevri, W. (2008). *PMI A Guide to the Project Management Book of Knowledge*.
- [12] LA RECOGIDA, G. P., DE, E. I., & INNOVACIÓN, D. S. (2005). *Manual de Oslo*.
- [13] Prendes Espinosa, María Paz and Sánchez Vera, María del Mar (2008). *Portafolio electrónico: posibilidades para los docentes*
- [14] Jenny Ruiz de la Peña, Leydis Lamoth Borrero, María Rita Concepción García, Félix Rodríguez Expósito. *El proyecto integrador como experiencia didáctica en la formación del ingeniero informático: Universidad de Holguín, Cuba (UHOLM)*.