



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **RESOLUCIÓN**

**Número:**

**Referencia:** EX-2020-01823978- -UBA-DME#SG - Carrera de Especialización en Internet de las Cosas – Modalidad a distancia

---

### VISTO

La Resolución N° 3481 dictada el 15 de septiembre de 2020 por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería mediante la cual solicita la creación de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas - Modalidad a distancia, y

### CONSIDERANDO

Lo dispuesto en los Capítulos A y C CÓDIGO.UBA I-20 y los Capítulos A y B CÓDIGO.UBA I-22.

Que por RESCS-2021-431-E-UBA-REC se creó la carrera citada en modalidad presencial.

Lo informado por la Dirección General de Títulos y Planes y la Subsecretaría de Innovación y Calidad Académica.

Lo aconsejado por la Comisión de Estudios de Posgrado.

Lo dispuesto por este Consejo Superior en su sesión del día 23 de junio de 2021.

Por ello, y en uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la creación de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas – Modalidad a distancia de la Facultad de Ingeniería

ARTÍCULO 2º.- Aprobar la Reglamentación General, el Plan de Estudios y los contenidos mínimos de las asignaturas de la Carrera de Especialización a que se refiere el artículo 1º, y que como Anexo (ACS-2021-153-E-UBA-SG#REC) forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a la Unidad Académica interviniente, a la Secretaría de Posgrado y a la Dirección General de Títulos y Planes. Cumplido, archívese.

**ANEXO****I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO****Denominación del Posgrado:**

Carrera de Especialización en Internet de las Cosas.

**Denominación del Título que otorga:**

Especialista en Internet de las Cosas.

**Unidad/es Académica/s de las que depende el Posgrado:**

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

**Sede/s de desarrollo de las actividades académicas del Posgrado:**

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, sede Paseo Colón.

**Resolución/es de CD de la/s Unidad/es Académica/s de aprobación del proyecto de Posgrado:**

Resolución (CD) N°3481/2020.

**II. MODALIDAD**

Presencial	Distancia
	X

**III. FUNDAMENTACIÓN DEL POSGRADO****A) Antecedentes****a) Razones que determinan la necesidad de creación del proyecto de posgrado.**

“Internet de las cosas” (en inglés, “Internet of Things” o “IoT”) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de equipos electrónicos. En la actualidad se estima que hay unos VEINTE MIL (20.000) millones de equipos conectados de alguna forma a internet y su número crece aceleradamente. Esta tecnología tiene un impacto cada vez mayor en la economía y en la generación de puestos de trabajo con alto valor agregado.

Conceptualmente, un sistema de IoT se compone de cuatro partes: i) equipos electrónicos con capacidad de procesamiento y comunicación, ii) una red de comunicaciones o medio de enlace, iii) un servidor que recibe los datos, los procesa y los almacena y iv) aplicaciones para que los usuarios puedan acceder a los datos y aprovechar la información disponible. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires se desarrollan actualmente la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos y la Maestría en Sistemas



Embebidos. Estos posgrados abordan en profundidad la parte i) e incluyen parcialmente los temas de la parte ii).

La presente propuesta de Carrera de Especialización aborda en profundidad las partes ii), iii) y iv). Por eso la carrera de especialización que se propone se denomina “Carrera de Especialización en Internet de las Cosas”.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires tiene una extensa historia en investigación y desarrollo en sistemas IoT y sus aplicaciones en distintas áreas de la ingeniería. En la actualidad, el Laboratorio de Sistemas Embebidos del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires realiza trabajos de investigación en vinculación con importantes universidades, instituciones y empresas del país (por ejemplo, Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado (SOFSE), Investigaciones Aplicadas (INVAP), etc.). Por otra parte, existen fuertes vinculaciones con otras instituciones nacionales donde se trabaja en aplicaciones tecnológicas de Internet de las Cosas.

**b) Antecedentes en instituciones nacionales y/o extranjeras de ofertas similares.**

La formación de grado de los profesionales en el área, tanto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires como en otras instituciones, sigue siendo limitada y mayormente a nivel informativo. A nivel de posgrado en la Argentina y Latinoamérica no hay programas universitarios ligados con esta temática. En España existen diversas maestrías en Internet de las Cosas, como por ejemplo las de Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Universidad Complutense de Madrid (UCM), Universidad de Alcalá (UAH), Universidad del Salvador (USAL), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), etc. Sin embargo, esos posgrados abordan el diseño de los equipos electrónicos, la red de comunicaciones, el servidor y las aplicaciones, como así también en muchos casos incluyen cursos ligados a la gestión de negocios. Por lo tanto, el alcance y el nivel de profundidad con el que abordan los temas es muy limitado.

**c) Comparación con otras ofertas existentes en la Universidad**

En la actualidad, la única oferta en esta temática en la Universidad de Buenos Aires está concentrada en la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos y en la Maestría en Sistemas Embebidos de la Facultad de Ingeniería. Como se explicó anteriormente en el punto III a.1) esos posgrados son complementarios a la presente propuesta y no existe superposición de temas.

Es importante mencionar la “Maestría en Explotación de Datos y Descubrimiento del Conocimiento” dictada por la Facultad de Ciencias Exactas y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, que tiene un enfoque tecnológico de la ciencia de datos, y por lo tanto tiene una superposición muy pequeña respecto a la presente propuesta, ya que no aborda ni el medio de enlace, ni las aplicaciones para que los usuarios puedan acceder a los datos.

**B) Justificación**

Para la elaboración del Plan de Estudios de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se revisaron los contenidos de los posgrados mencionados en el punto III a.2), así como también las experiencias acumuladas a lo largo de los años de dictado de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos y la Maestría en Sistemas Embebidos de la



Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

La Carrera presenta una oferta curricular orientada hacia el diseño e implementación de proyectos que concluye con la presentación, evaluación y defensa de un Trabajo Final Integrador.

Se propone que el estudiante curse tempranamente la asignatura "Gestión de proyectos", con la intención de que las técnicas de gestión de proyectos aprendidas en dicha asignatura se aprovechen a lo largo de toda la carrera, y que, dentro de lo posible, el estudiante oriente los trabajos de cada materia en línea con el tema de Trabajo Final Integrador elegido.

La Carrera de Especialización en Internet de las Cosas fue elaborada según lo dispuesto en el Título 20, Capítulos A y C del Libro I del CÓDIGO.UBA y en el Título 22, Capítulos A y B del Libro I del CÓDIGO.UBA.

#### **IV. OBJETIVOS DEL POSGRADO**

El objetivo de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas es proporcionar una formación académico-profesional, profundizando conocimientos teóricos y prácticos de las tecnologías del área a fin de poder especificar componentes y equipos, diseñar y evaluar sistemas que usen tecnologías de internet de las cosas y/o integren tecnologías de internet de las cosas con otras tecnologías, en lo que respecta al diseño e implementación de los enlaces de comunicaciones, la gestión de los datos, y el desarrollo de las aplicaciones que se ejecuten en servidores o dispositivos móviles.

#### **V. PERFIL DEL EGRESADO**

El egresado de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas es un profesional que conoce los fundamentos y tecnologías de la disciplina para entender sus aplicaciones actuales y poder seguir el desarrollo y evolución futura, de manera de estar capacitado para planear, diseñar, implementar, evaluar y mantener sistemas y equipos en el ámbito de internet de las cosas, proyectar, dirigir y ejecutar sistemas de internet de las cosas, entender en el desarrollo y formación de los recursos humanos involucrados y en la enseñanza de los conocimientos tecnológicos en internet de las cosas, en lo que respecta al diseño e implementación de los enlaces de comunicaciones, la gestión de los datos, y el desarrollo de las aplicaciones que se ejecuten en servidores o dispositivos móviles.

#### **VI. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO**

##### **A) Institucional:**

La Carrera de Especialización en Internet de las Cosas es una carrera de Posgrado organizada por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Es de carácter semiestructurado y desarrollada bajo la modalidad a distancia. Se rige de acuerdo a las normativas vigentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad de Buenos Aires.



La carrera contará para su gobierno y gestión con UN (1) Director, UN (1) Coordinador de la Carrera y UNA (1) Comisión Académica.

### **Director de Carrera**

Director de la Carrera será designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires Aires a propuesta de la Secretaría de Investigación, Posgrado y Doctorado por un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación por igual lapso de tiempo.

El Director de la Carrera deberá tener título de posgrado equivalente al otorgado por la carrera y acorde con los objetivos de ésta o, si el caso lo amerita, acreditar una formación y experiencia equivalentes en la especialidad o áreas afines. Será preferible que el Director de la Carrera sea o haya sido profesor universitario.

Son funciones del Director de Carrera:

- a) Convocar a los miembros de la Comisión Académica en forma periódica y en toda ocasión que sea necesaria.
- b) Proponer contenidos curriculares y docentes para las asignaturas para su aprobación por parte del Consejo Directivo.
- c) Proponer cambios en las condiciones de aceptación de estudiantes, para ser presentados y evaluados por la Comisión Académica.
- d) Preparar y evaluar conjuntamente con la Comisión Académica encuestas a estudiantes y docentes.
- e) Evaluar el material entregado por los docentes a los estudiantes.
- f) Analizar el cumplimiento de las condiciones de inscripción de los antecedentes académicos y profesionales a partir de la documentación recibida del postulante y, eventualmente, entrevistarlos.
- g) Atender sobre excepciones al reglamento planteadas por estudiantes y postulantes.
- h) Asesorar al estudiante para su orientación en la carrera.
- i) Elevar a la Comisión Académica la documentación presentada por el postulante junto con su opinión, así como también su recomendación respecto a las excepciones planteadas por el estudiante y/o postulante.
- j) Autorizar planillas de pago de honorarios y planillas de rendición de pagos de aranceles.
- k) Preparar y activar los expedientes correspondientes.
- l) Realizar la difusión de la Especialización, evaluar las estadísticas de evolución de la Especialización, evaluar especializaciones y posgrados similares realizados por universidades nacionales y del exterior, buscar patrocinadores, proponer convenios de colaboración con Instituciones y Empresas. Buscar mecanismos para mantener la Especialización autofinanciada.
- m) Evaluar las encuestas a estudiantes y analizar los informes de los docentes.
- n) Analizar junto con los docentes el resultado de la evaluación de las encuestas a estudiantes.
- o) Proponer el desarrollo de entrevistas individuales, por curso o colectivas con los docentes.
- p) Autorizar excepciones al cupo mínimo y máximo para dar comienzo a un ciclo lectivo de la Especialización, siempre que se disponga de los recursos necesarios para el dictado de los cursos.



### **Coordinador de la Carrera**

El Coordinador de Carrera será designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, por un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación por igual lapso de tiempo.

El Coordinador de Carrera deberá tener título de posgrado o acreditar una formación y experiencia equivalentes en la especialidad o áreas afines. Será preferible que sea o haya sido profesor universitario.

Son funciones del Coordinador de Carrera:

- a) Asistir al Director de la Carrera en:
  - la convocatoria a los miembros de la Comisión Académica en forma periódica y en toda ocasión que sea necesaria.
  - la propuesta de contenidos curriculares y docentes para las asignaturas a la Comisión Académica y el Consejo Directivo.
  - la preparación y evaluación en forma conjunta con la Comisión Académica de encuestas a estudiantes y docentes.
  - la evaluación del material entregado por los docentes a los estudiantes.
  - la evaluación de excepciones al reglamento planteadas por estudiantes y postulantes.
  - el seguimiento y asesoramiento al estudiante para su orientación en la carrera.
  - la preparación y activación de los expedientes correspondientes.
  - el análisis del cumplimiento de las condiciones de inscripción de los antecedentes académicos y profesionales a partir de la documentación recibida del postulante y en las eventuales entrevistas.
  - la elevación de toda documentación requerida por la Comisión Académica.
- b) Organizar los cursos: definir el calendario, los controles de asistencia de estudiantes y docentes, establecer mecanismos para la entrega de materiales didácticos, mantener actualizados los registros de las notas de los exámenes.
- c) Organizar la atención de consultas de postulantes, la inscripción y la recepción de la documentación y la recepción de pagos de aranceles. Emitir certificaciones varias.
- d) Supervisar el cumplimiento de la reglamentación general y específica de la Especialización por parte del estudiante, y avalar sus presentaciones ante la Comisión Académica.
- e) Preparar el presupuesto del curso (aranceles, honorarios y gastos).

### **Comisión Académica**

La Comisión Académica estará integrada como mínimo por TRES (3) miembros titulares y UN (1) suplente, los que serán designados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires a propuesta de la Secretaría de Investigación, Posgrado y Doctorado. Los integrantes de la Comisión Académica durarán en sus funciones un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación por igual lapso de tiempo.

Todos sus miembros deberán contar con formación de posgrado equivalente a la ofrecida por la Carrera y acorde con los objetivos de ésta y acreditar experiencia en el área de la Especialización o, si el caso lo amerita, una formación equivalente demostrada por su trayectoria académica y/o profesional. Será preferible que sean o hayan sido profesores



universitarios.

Son funciones de la Comisión Académica:

- a) Evaluar los antecedentes de los aspirantes.
- b) Evaluar los antecedentes de los docentes propuestos por el Director de la Carrera para el dictado de las asignaturas.
- c) Proponer al Consejo Directivo:
  - la aceptación o rechazo, con dictamen fundado, de los aspirantes y el establecimiento de prerequisites cuando sea necesario.
  - la aprobación de los programas analíticos de los cursos obligatorios y optativos.
  - cambios en el diseño curricular y en el reglamento de la Especialización, los que serán elevados al Consejo Superior para su aprobación.
- d) Asignar a los Directores y Co-directores (cuando corresponda) de Trabajo Final Integrador.
- e) Supervisar el cumplimiento del Plan de Estudios y evaluar el nivel académico de los cursos.
- f) Supervisar el cumplimiento del desarrollo del Plan de Trabajo Final Integrador de cada estudiante.
- g) Analizar el cumplimiento de las condiciones de inscripción, de los antecedentes académicos y profesionales a partir de la documentación y opinión recibida del Director de la Carrera.
- h) Expedirse respecto a las excepciones planteadas por los postulantes
- i) Establecer los procedimientos a seguir para el reconocimiento de asignaturas optativas que el estudiante haya aprobado previamente o proponga cursar según su Plan de Trabajo.
- j) Expedirse respecto a las solicitudes que realicen los estudiantes de la Especialización sobre el reconocimiento como asignaturas optativas para la carrera de los cursos que se dicten fuera del ámbito de este posgrado, ya sea dentro o fuera de la UBA.
- k) Evaluar conjuntamente con el Director de la Carrera las encuestas a estudiantes e informes de los docentes por ciclo lectivo y elaborar cambios para mejorar el dictado de las asignaturas.
- l) Proponer el desarrollo de entrevistas individuales, por curso o colectivas con los docentes.
- m) Solicitar, por mayoría simple de sus miembros, reuniones extraordinarias al Director de la Carrera.
- n) Preparar los informes y estadísticas que le sean requeridos por parte de las áreas interesadas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

**Modalidad de selección y designación de profesores/docentes/tutores.**

1. Los docentes serán designados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires a propuesta del Director de la Carrera debiendo contar con la opinión favorable de la Comisión Académica. La designación se realizará anualmente o en cada oportunidad que se inicie un ciclo lectivo.
2. Para la selección y designación de los docentes se tendrán en cuenta los antecedentes académicos y/o profesionales en el área de incumbencia del posgrado, vinculado al rol que desempeñará. En todos los casos deberán contar con formación de posgrado equivalente a la ofrecida por la Carrera y acorde con los objetivos de ésta o, si el caso lo amerita, una formación equivalente demostrada por sus trayectorias académica y/o profesional.
3. Cada asignatura contará como mínimo con un docente quien será responsable de su dictado, evaluación del rendimiento de los estudiantes, así como del control de asistencia y del registro de calificaciones.
4. Asimismo para el desarrollo de las actividades relacionadas con el Trabajo Final Integrador se designará un Director de Trabajo Final Integrador (y en caso de ser necesario un Co-director) que deberá guiar al estudiante en la realización de los mismos.





**Normas para la selección de aspirantes; criterios de regularidad de los estudiantes; criterios generales de evaluación y requisitos de graduación.**

Los requisitos de admisión a la Carrera de Especialización responden a lo establecido Capítulo A CÓDIGO.UBA I-20 Reglamento de Programas de Actualización y Carreras de Especialización de la Universidad de Buenos Aires. Las condiciones específicas adicionales que deben reunir los postulantes y la Admisión a la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se describen en el Punto VI Estudiantes a) y b) de este documento.

Como requisito de graduación se exige cumplir con la aprobación de todas las actividades curriculares y presentar, aprobar y defender favorablemente el Trabajo Final Integrador según los mecanismos y plazos establecidos en el Punto V c) Académica de este documento.

**Equipo de trabajo y su organización**

El Director y el Coordinador de la Carrera de Especialización tendrán a su cargo la coordinación y seguimiento de las actividades académicas desplegadas en el entorno virtual, en forma articulada con los docentes de la Especialización, con el apoyo de la Comisión Académica y del Centro de Tecnologías Educativas (CETEC) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA).

**Soportes tecnológicos**

La Facultad de Ingeniería posee un campus virtual que contribuye al mejoramiento de la calidad educativa que se brinda en nuestra Casa de Altos Estudios. Este entorno permite el desarrollo de ricos entornos formativos donde se integran propuestas de la didáctica y la tecnología educativa. Este campus se desarrolla en plataforma MOODLE (portal educativo de distribución libre y gratuita) que fue rediseñada en el marco de la Facultad de Ingeniería teniendo en cuenta aspectos educativos que facilitan las prácticas de la enseñanza de las ingenierías.

La Carrera de Especialización contará con diferentes herramientas inscriptas en el entorno virtual desde el que se ofrecerá el acompañamiento necesario para el enriquecimiento de los procesos de construcción del conocimiento. De esta manera se dispone de herramientas con distintos grados de interactividad tanto para los aspectos de comunicación como para los pedagógicos, tales como foros, chat, mensajería, herramientas para la autoevaluación por parte de los estudiantes, herramientas para la construcción colaborativa del conocimiento, como las wikis y blogs, espacios para el intercambio de las tareas y la corrección por parte del docente.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) ofrecerá a los cursantes la posibilidad de abrir cuentas de correo electrónico para el posgrado, cursos y tutoriales para el manejo del entorno y de las herramientas con que se ofrecerán las distintas asignaturas, materiales digitalizados a disposición en el campus, y demás servicios que se requieran para realizar esta Especialización.



## **B) Académica**

### **Plan de estudios**

La Carrera de Especialización en Internet de las Cosas fue diseñada para ser cursada en CINCO (5) bimestres que se ofrecerán en UN (1) año calendario.

Comprende un total de TRESCIENTAS SETENTA Y DOS (372) horas a distancia de cursos y talleres teórico-prácticos y la realización de un Trabajo Final Integrador.

En el Plan de Estudios se plantea:

- Un total de DIEZ (10) asignaturas obligatorias de VEINTICUATRO (24) horas cada una, lo que comprende un total de DOSCIENTAS CUARENTA (240) horas de clase, que incluyen contenidos teóricos y prácticos.
- Un total de TRES (3) asignaturas optativas de VEINTICUATRO (24) horas cada una, totalizando SETENTA Y DOS (72) horas de clase, que incluyen contenidos teóricos y prácticos. Podrán ser reconocidos, como asignaturas optativas, cursos que el estudiante tome fuera de la oferta del posgrado. En caso de cursos que los estudiantes realicen en otras instituciones universitarias nacionales o extranjeras de reconocida trayectoria podrán reconocerse como asignaturas optativas hasta un máximo de CUARENTA Y OCHO (48) horas de clase de formación específica, siempre y cuando estos cursos tengan un seguimiento, examen final y el docente responsable cumpla con los requisitos exigidos para los docentes de la Especialización.
- La oferta de asignaturas optativas puede variar entre las diferentes cohortes en función de los temas elegidos por los estudiantes para la realización de los respectivos Trabajos Finales. Previo al inicio de cada ciclo lectivo el Consejo Directivo aprobará, a propuesta de la Comisión Académica, el listado de asignaturas optativas de la Especialización con sus contenidos mínimos, y se elevará a conocimiento del Consejo Superior.
- Un Taller Integrador de SESENTA (60) horas de actividad teórico-práctica.
- La elaboración, presentación, defensa del Trabajo Final Integrador.

### **Materiales de estudio y de orientación**

El campus integra espacios denominados cursos y ofrece a los docentes una variada gama de dispositivos de comunicación y producción especialmente diseñados, que pueden incluirse para enriquecer las actividades de aprendizaje y favorecer la enseñanza a distancia: videos, bibliografía adicional, blogs, podcasts, etc. Los contenidos, la forma de organización, las actividades y los recursos que poseen estos espacios/cursos serán definidos, diseñados y administrados por el docente a cargo del curso con apoyo de un equipo especializado en tecnología educativa.

El entorno virtual propicia la rápida y permanente circulación de los materiales de estudio, adecuando la provisión a las posibilidades de los distintos destinatarios. Sin embargo, la preparación de los materiales en base a las distintas propuestas pedagógicas requiere sucesivas etapas de diseño, elaboración, coordinación, revisión, actualización y evaluación.

En el ámbito del campus los estudiantes de la Carrera de Especialización podrán:

- Obtener información detallada de la asignatura que se encuentran realizando.
- Estudiar con el material didáctico diseñado para cada instancia (desarrollo de contenidos con enlaces de interés en otras páginas web, guías de abordaje de los



contenidos programados, actividades integradoras, videos, trabajos prácticos, evaluaciones, etc.).

- Recibir publicaciones internas y materiales de apoyo.
- Realizar y enviar actividades y trabajos prácticos propuestos.
- Participar en foros o debates y en sesiones de streaming.
- Recibir comunicaciones sobre eventos y novedades de interés.
- Recibir y guardar archivos con materiales, presentaciones, información, imágenes, etc.
- Enviar mensajes personalizados, archivos y notificaciones.
- Contestar encuestas y/o realizar consultas.
- De esta manera, la propuesta no deviene en un mero repositorio de materiales sino que contiene un abordaje didáctico que integra diversas herramientas de colaboración y comunicación en consonancia con los contenidos de cada bloque temático.

### **Interacción docente/alumno:**

Es indudable que este es el punto fuerte del sistema de educación virtual, ya que posibilita una interacción constante entre el docente y el estudiante, así como el trabajo en red con los demás estudiantes (que en la carrera es de especial riqueza) y con expertos tanto del país como del exterior.

También se acompañará al estudiante por medio de tutorías virtuales bajo entorno Moodle, lo que permitirá implementar experiencias de intercambio con el fin de lograr una fluida y permanente interacción docente/estudiante. Las herramientas disponibles para la comunicación tutorial serán, entre otras: foros, chat, calendario, mensajes, wikis y correo electrónico. Dada la integración de las redes sociales a este tipo de entornos, se contará con otras vías de comunicación entre los cursantes, y entre los cursantes y los docentes, de manera de ir consolidando una comunidad de práctica bajo entorno Moodle.

La estructura docente propuesta constará de un docente (o varios, si la asignatura presenta diversos módulos) a cargo de la redacción del material, las exposiciones temáticas e instancias tutoriales de seguimiento del desempeño de los estudiantes y para las consultas relativas a bibliografía y trabajos prácticos. Los docentes responsables del contenido trabajarán con diseñadores didácticos y desarrolladores tecnológicos para el logro de un curso que responda a las necesidades de los estudiantes de la Especialización. Para ello dispondrá de la colaboración permanente del Centro de Educación a Distancia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Se ofrecerá orientación on line permanente al estudiante, ya sea por cuestiones académicas (tutorías), administrativas (área administrativa) o técnicas (soporte técnico). Asimismo, recibirá capacitación tecnológica en forma virtual y se hará entrega de un instructivo o guía donde se le presentará la modalidad, sus características, sugerencias y particularidades del sistema, cronograma (períodos de cursada, fechas de evaluaciones o entrega de trabajos prácticos) funciones de las instancias presenciales, espacios de consulta técnica, y condiciones administrativas que le permitan mantener la regularidad.

### **Instancias presenciales**

El formato propuesto para el dictado de la Carrera no requiere de instancias presenciales para su cursada. Independientemente de las gestiones y trámites que el estudiante deba



realizar para su inscripción y obtención del título, todas las actividades propuestas dentro del Plan de Estudios podrán ser realizadas en modalidad a Distancia.

### Prácticas:

En términos generales, las actividades a desarrollar en las horas prácticas programadas serán: análisis de casos, actividades de diseño, desarrollo de proyectos, resolución de problemas, modelizaciones y simulaciones, entre otras.

### Cuadro correspondiente al Plan de Estudios

Asignatura	Carga Horaria	
	Teóricas	Prácticas
Arquitecturas de datos	18	6
Protocolos de Internet	18	6
Desarrollo de aplicaciones web	12	12
Gestión de proyectos	18	6
Arquitecturas de protocolos	12	12
Desarrollo de aplicaciones multiplataforma	12	12
Gestión de grandes volúmenes de datos (big data)	12	12
Ciberseguridad en Internet de las cosas (IoT)	12	12
Desarrollo de aplicaciones para Internet de las cosas	12	12
Aprendizaje automático (machine learning)	12	12
Asignatura optativa (I)	12	12
Asignatura optativa (II)	12	12
Asignatura optativa (III)	12	12
Taller Integrador	20	40
<b>Subtotales:</b>	<b>194</b>	<b>178</b>
<b>Total carga horaria Especialización:</b>	<b>372</b>	

Si bien en el Plan de Estudios no se establecen correlatividades entre las distintas asignaturas, se prevé el dictado temprano de “Gestión de proyectos”, “Arquitecturas de datos”, “Protocolos de Internet”, “Desarrollo de aplicaciones web” y el cierre de la cursada con el “Taller Integrador”.

En el desarrollo de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se evaluará el desempeño de los estudiantes en cada una de las asignaturas. Previo al inicio de la cursada el docente debe establecer el mecanismo de evaluación pudiendo optar por la aprobación mediante un examen o la realización de un trabajo con fecha de entrega. También se podrá incluir evaluaciones parciales o evaluación de trabajos prácticos a criterio del docente. La calificación a otorgar se ajustará a los criterios dispuestos por la normativa vigente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y se podrá aplicar una única instancia recuperatoria por asignatura.

**Contenidos Mínimos de las Asignaturas**

<b>Asignatura</b>	<b>Contenidos</b>
Arquitecturas de datos	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceptos generales de bases de datos.</li><li>2. Modelado de datos.</li><li>3. Bases de datos relacionales (SQL).</li><li>4. Lenguaje de consulta estructurada.</li><li>5. Bases de datos no relacionales (NoSQL).</li><li>6. Administración y optimización de base de datos.</li><li>7. Grandes volúmenes de datos (Big Data).</li></ol>
Protocolos de Internet	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Origen, arquitectura y premisas de diseño. Modelo de capas.</li><li>2. Capa de red: protocolo IP y auxiliares.</li><li>3. Capas de transporte.</li><li>4. Protocolos de aplicación.</li><li>5. Redes privadas virtuales y casos especiales.</li><li>6. El futuro de Internet: IP versión 6.</li></ol>
Desarrollo de aplicaciones web	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tecnologías existentes para servidor y cliente.</li><li>2. Herramientas de creación de un entorno de trabajo reproducible.</li><li>3. Creación de sitios web de contenido estático. Maquetado y estilos.</li><li>4. Alternativas tecnológicas de bases de datos.</li><li>5. Creación de sitios web de contenido dinámico utilizando bases de datos.</li><li>6. Patrones de diseño web.</li></ol>
Gestión de proyectos	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fases y procesos del proyecto.</li><li>2. Procesos de iniciación: Acta del proyecto, interesados.</li><li>3. Procesos de planificación: requerimientos, alcance, gestión del tiempo, riesgos, factibilidad técnica y económica, gestión de costos, calidad, recursos humanos.</li><li>4. Procesos de ejecución.</li><li>5. Proceso de control y seguimiento.</li><li>6. Procesos de cierre.</li></ol>
Arquitecturas de protocolos	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aspectos particulares de los nodos de Internet de las cosas.</li><li>2. Redes de sensores inalámbricos.</li><li>3. Redes de baja potencia con pérdidas.</li><li>4. Topologías de malla: autoconfiguración y ruteo.</li><li>5. Redes basadas en IP: capas de adaptación.</li><li>6. Tecnologías punto a punto de baja potencia y largo alcance.</li><li>7. Modelo de publicación-subscripción.</li></ol>



Desarrollo de aplicaciones multiplataforma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lenguajes y herramientas para aplicaciones de una sola página.</li> <li>2. Introducción al desarrollo mobile.</li> <li>3. Aplicaciones híbridas (mobile y web).</li> <li>4. Aplicaciones híbridas de una sola página.</li> <li>5. Consumo y representación de información proveniente desde un servidor web.</li> <li>6. Utilización de bases de datos.</li> </ol>
Gestión de grandes volúmenes de datos (Big Data)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a gestión de grandes volúmenes de datos (Big Data).</li> <li>2. Arquitectura distribuida (Clusters).</li> <li>3. Minería de datos.</li> <li>4. Exploración y preparación de datos.</li> <li>5. Métodos de clasificación de datos.</li> </ol>
Ciberseguridad en Internet de las cosas (IoT)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingeniería de la Ciberseguridad.</li> <li>2. Aspectos fundamentales de la Ciberseguridad.</li> <li>3. Requerimientos y amenazas.</li> <li>4. Ciclo de vida de la Ciberseguridad.</li> <li>5. Monitorización de la Ciberseguridad.</li> <li>6. Gestión de datos sensibles.</li> <li>7. Métodos avanzados de autenticación.</li> <li>8. Blockchain en ambientes de IoT.</li> </ol>
Desarrollo de aplicaciones para Internet de las cosas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicaciones utilizando protocolos de mensajería.</li> <li>2. Aplicaciones utilizando tecnologías de comunicación en tiempo real con el servidor.</li> <li>3. Consultas avanzadas de datos del servidor.</li> <li>4. Herramientas de visualización avanzada de datos.</li> <li>5. Escalabilidad y confiabilidad. Sistemas distribuidos y centralizados.</li> <li>6. Autenticación de usuarios.</li> </ol>
Aprendizaje automático (Machine Learning)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Métodos de clasificación.</li> <li>2. Métodos de predicción numérica.</li> <li>3. Métodos basados en redes neuronales.</li> <li>4. Métodos de aglomeramiento (Clustering).</li> <li>5. Métodos de aprendizaje profundo (Deep learning).</li> </ol>
Taller Integrador	<p>Actividades teóricas y prácticas tendientes a facilitar la integración de los conocimientos adquiridos durante la cursada de la carrera. Las actividades se desarrollarán en forma individual o en pequeños grupos de afinidad temática, búsqueda, análisis y discusión de bibliografía.</p>



## **Descripción del Trabajo Final o Tesis**

### **Tipo y modalidad**

El Trabajo Final Integrador será individual, escrito y de carácter integrador. Podrá consistir en un proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otras que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo. Además, deberá combinar conocimientos teórico-prácticos.

Las actividades se desarrollarán en forma individual o en pequeños grupos de afinidad temática e implicarán la búsqueda, análisis y discusión de bibliografía referida a la temática específica del Trabajo Final Integrador a desarrollar por cada estudiante.

Salvo situaciones especiales previstas en convenios con universidades extranjeras, el Trabajo Final Integrador será escrito en lengua española.

Para orientar su labor, el estudiante tendrá asignado un Director de Trabajo Final Integrador y, en caso de ser necesario, un Co-director de Trabajo Final Integrador quienes serán asignados por la Comisión Académica a propuesta del estudiante o el Director de la Carrera.

Será la Comisión Académica quien determine la necesidad o no de asignar un Co-Director de Trabajo Final Integrador. En caso afirmativo será el Director de Trabajo Final Integrador, el propio estudiante o alguna autoridad del posgrado quien proponga al candidato. Sus antecedentes serán evaluados por la Comisión Académica.

Para poder ser Director o Co-director de Trabajo Final Integrador se deberá cumplir con los mismos requisitos exigidos para los docentes de la Especialización.

Son funciones del Director de Trabajo Final Integrador

1. Guiar al estudiante en la elección del tema de Trabajo Final Integrador y su realización.
2. Atender consultas del estudiante y brindarle asesoramiento en relación al Trabajo Final Integrador.
3. Asesorar a los estudiantes respecto a las asignaturas que podría cursar como optativas de la Especialización a fin de aportar conocimientos afines al tema del Trabajo Final Integrador elegido.
4. Dar seguimiento al desarrollo del Trabajo Final Integrador.
5. Según el avance del Plan de Trabajo del estudiante, plantear la eventual reprogramación del mismo.
6. Introducir al estudiante en técnicas de escritura y documentación.

El codirector asistirá al director en todas sus funciones

### **Instancias del desarrollo del Trabajo Final Integrador**

El estudiante debe definir su tema de Trabajo Final Integrador como máximo al finalizar el segundo bimestre de la Especialización, y este trabajo puede ser la continuación del trabajo elegido en la asignatura "Gestión de Proyectos", o también puede ser un trabajo diferente. En esa misma instancia, y con asistencia del docente a cargo de esa asignatura, debe



proponer el Plan de Trabajo, que incluye las fechas de las presentaciones parciales y la entrega final escrita para su evaluación. En el quinto bimestre, con el desarrollo del “Taller Integrador” y las asignaturas optativas, se genera un contexto propicio para las tareas de finalización y defensa del Trabajo Final Integrador.

### **Presentación del Trabajo Final Integrador**

El estudiante deberá presentar como mínimo TRES (3) ejemplares en soporte papel y UN (1) ejemplar en soporte digital (preferentemente en formato .pdf o similar) para ser evaluado por el Jurado previo a la defensa del mismo.

### **Evaluación del Trabajo Final Integrador**

Para la evaluación del Trabajo Final Integrador se designará un Jurado de Trabajo Final Integrador compuesto como mínimo por TRES (3) docentes de reconocida autoridad en la disciplina de la que trata el trabajo. En todos los casos que sea posible se incluirá un miembro externo al programa, salvo excepciones debidamente justificadas, el resto de los miembros deberán ser docentes de la Especialización. Los miembros del Jurado serán designados por la Comisión Académica.

El Jurado evaluará el trabajo presentado por el estudiante en su versión escrita pudiendo solicitar la reformulación, corrección y/o ampliación, para luego dar lugar a la defensa del mismo por parte del estudiante. La defensa del Trabajo Final Integrador será oral y pública y realizada en lengua española, salvo situaciones especiales previstas en convenios con universidades extranjeras. Se concretará de forma presencial en una sede física perteneciente a esta Universidad, preferentemente donde se dicta el posgrado, o en un espacio cedido por otra institución siempre que sea acordado por medio de un convenio y se garanticen los requerimientos técnicos y físicos necesarios. En los casos que se considere necesario, se admitirá el uso de medios tecnológicos sincrónicos que garanticen la comunicación directa y simultánea para la actuación del Tribunal y efectivización de la defensa en forma no presencial.

El Trabajo Final Integrador será presentado, calificado y archivado de acuerdo con las resoluciones vigentes de la Universidad de Buenos Aires.

La calificación del Trabajo Final Integrador será registrada en el Libro de Actas que quedará a resguardo en el Laboratorio de Sistemas Embebidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y posteriormente archivado en el área correspondiente de la Institución.

## **VII. ESTUDIANTES**

### **a) Requisitos de admisión:**

Los requisitos de admisión responden a lo dispuesto en el Título 20, Capítulo A del Libro I del CÓDIGO.UBA.

Son requisitos para solicitar la admisión:

1. ser graduado de esta Universidad con título de grado correspondiente a una carrera de





- CUATRO (4) años de duración como mínimo, en el área de las ingenierías o carreras afines, o
2. ser graduado de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, en el área de las ingenierías o carreras afines, o
  3. ser graduado de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj o hasta una formación equivalente a master nivel I, en el área de las ingenierías o carreras afines, o
  4. ser egresado de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo y además completar los prerrequisitos que determine la Comisión Académica, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspira.

Excepcionalmente, un graduado de una carrera de duración menor de CUATRO (4) años podrá postularse para el ingreso, previo cumplimiento de los requisitos complementarios que la Comisión Académica establezca para cada excepción, la que deberá ser ratificada por el Consejo Directivo.

**b) Criterios de selección:**

El mecanismo de selección se inicia con el análisis, por parte del Director de la Carrera, del cumplimiento de las condiciones de inscripción de los antecedentes académicos y profesionales a partir de la documentación recibida y una eventual entrevista personal. La documentación con la opinión del Director pasa para su evaluación a la Comisión Académica, quien definirá sobre la admisión o no del postulante, estableciendo, según lo crea conveniente, prerrequisitos específicos.

**c) Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado:**

Para la apertura de un nuevo ciclo lectivo se establece un mínimo de OCHO (8) y un máximo de VEINTE (20) inscriptos. El Director de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas podrá autorizar excepciones a esta regla siempre que se disponga de los recursos necesarios para el dictado de los cursos.

**d) Criterios de regularidad:**

Para conservar la condición de regularidad el estudiante deberá:

1. Cumplir con el SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%) de asistencia en la carrera.
2. Presentar un número de aplazos en instancias de examen menor a TRES (3) asignaturas, excluyendo el Trabajo Final Integrador.
3. El estudiante que acumule TRES (3) aplazos en una o más asignaturas perderá la condición de regularidad y no podrá continuar cursando ni tampoco podrá presentar el Trabajo Final Integrador, y en caso de que sea la intención del estudiante continuar con la Especialización entonces deberá re-inscribirse abonando la totalidad de los aranceles correspondientes y debiendo recursar la totalidad de las asignaturas. En ese caso el estudiante podrá comenzar un nuevo Trabajo Final Integrador, o completar el que hubiera comenzado previamente.
4. Completar la Especialización dentro de los plazos máximos establecidos.



5. Mantener al día el pago de aranceles.

### **Duración de la Carrera**

La carrera se dicta en un período de DIEZ (10) meses. Dentro de este lapso de tiempo el estudiante podrá cursar y aprobar el total de las asignaturas además de elaborar y defender su Trabajo Final Integrador.

Aquellos estudiantes que no logren cumplir con los objetivos en el plazo mencionado, podrán solicitar por única vez, una prórroga cuya extensión no podrá -en ningún caso- prolongar la duración de la carrera más allá de los VEINTICUATRO (24) meses.

Para solicitar la prórroga el estudiante deberá presentar ante la Comisión Académica, con aval del Director de Trabajo Final Integrador, una solicitud fundada que incluya la reprogramación del Plan de Trabajo.

Vencido el plazo máximo VEINTICUATRO (24) meses y no habiendo cumplido con alguna de las instancias mencionadas anteriormente, el estudiante perderá la regularidad y podrá solicitar la readmisión. Para ello deberá enviar una nota al Director de la Carrera indicando su petición y los motivos que llevaron al incumplimiento. El Director de la Carrera elevará la petición junto con su opinión a la Comisión Académica quien podrá aceptar o rechazar el requerimiento mediante opinión fundada e inapelable.

### **Régimen de cursada:**

El estudiante deberá cumplir con:

1. Un mínimo de SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%) de asistencia a cada asignatura del Plan de Estudios (incluyendo asignaturas optativas). En caso de que en una asignatura un estudiante no cumpla con este requisito se lo calificará como aplazado, y deberá recursar la asignatura en la cohorte siguiente.
2. La aprobación de las asignaturas obligatorias y optativas. Al inicio de cada curso el docente debe establecer si se aprueba mediante examen en la última clase o mediante la realización de un trabajo con fecha de entrega en la última clase, detallando además el criterio de aprobación y calificación correspondiente. En caso de que un estudiante no cumpla con el requisito de aprobación indicado por el docente se lo calificará como aplazado, y deberá re-cursar dicha asignatura en la cohorte siguiente.

El estudiante que haya sido aplazado en alguna asignatura, ya sea por inasistencias o por desaprobación de examen podrá continuar cursando el resto de las asignaturas del Plan de Estudios.

### **e) Requisitos para la graduación:**

Como requisito de graduación y para obtener el título de Especialista en Internet de las Cosas se exige cumplir con la aprobación de todas las asignaturas que integran el Plan de Estudios y la presentación, aprobación y defensa exitosa del Trabajo Final Integrador según los mecanismos y plazos antes establecidos.



El título será otorgado por la Universidad de Buenos Aires y su valor será exclusivamente académico. La confección y expedición del diploma de Especialista se realizará según lo dispuesto en el Título 24, Capítulo A del Libro I del CÓDIGO.UBA

### **VIII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO**

Para el dictado de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se cuenta con aulas y laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, sede de Paseo Colón, y con la amplia cantidad de bibliografía y equipamiento específico que posee el Laboratorio de Sistemas Embebidos del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (plataformas de desarrollo, instrumental de medición, herramientas, etc.).

Del mismo modo, los estudiantes de esta Carrera tendrán acceso a la bibliografía disponible en la Biblioteca Central de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires así como a los servicios que en ella se prestan.

La Facultad de Ingeniería posee un campus virtual en la plataforma MOODLE (portal educativo de distribución libre y gratuita) que facilita las prácticas de la enseñanza de las ingenierías. La Carrera de Especialización contará con diferentes herramientas inscriptas en el entorno virtual desde el que se ofrecerá el acompañamiento necesario para el enriquecimiento de los procesos de construcción del conocimiento.

### **IX. MECANISMOS DE AUTOEVALUACIÓN Y DE SEGUIMIENTO DE EGRESADOS.**

a) Encuestas a estudiantes:

- Al finalizar cada asignatura, los estudiantes deberán contestar una encuesta anónima e individual.
- Al finalizar cada ciclo lectivo el Director de la Carrera presentará a la Comisión Académica las encuestas correspondientes a fin de desarrollar criterios y acciones para la mejora continua de las actividades.
- Estas encuestas serán remitidas a las áreas interesadas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, junto con el listado de participantes del curso.

b) Encuestas a docentes:

- Al finalizar cada ciclo lectivo, el docente responsable del dictado de cada asignatura elevará al Director de la Carrera un informe sobre el desarrollo del curso, indicando los problemas que hubo y posibles vías de solución de los mismos, tanto desde el punto de vista académico (contenidos, desarrollo, preparación de los estudiantes, etc.) como desde el punto de vista administrativo.
- Estos Informes serán analizados por las autoridades del posgrado para la mejora continua de la enseñanza-aprendizaje y se enviarán además a las áreas interesadas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
- Las autoridades de la Carrera pueden desarrollar entrevistas con los docentes en forma individual, por curso o colectiva para profundizar en el análisis de los temas que surjan y sus posibles vías de solución.

c) Seguimiento de los graduados:

- Anualmente se realizará un análisis de la tasa de graduación.
- Se consultará en forma anual la opinión de los graduados por medio de encuestas.



d) Diseño curricular:

- En base a las encuestas a estudiantes, docentes y graduados y el análisis de la evolución de la disciplina a nivel nacional e internacional, las autoridades de la Carrera evaluarán si amerita la actualización de la oferta curricular, incluyendo para eso la comparación con otras ofertas académicas.

e) Vinculación con otras actividades:

- Se evaluarán también las actividades de investigación y vinculación con el medio y la inserción en ellas de los graduados o estudiantes de la Carrera.

f) Propuesta de mejora:

- Se analizará en forma anual los materiales, aulas y recursos disponibles para el dictado de la Carrera.
- Se evaluará la pertinencia y actualización de la estructura curricular, de los contenidos y de las metodologías o prácticas de enseñanza puestas en juego.



## Anexo Resolución Consejo Superior

### Hoja Adicional de Firmas

*1821 Universidad de Buenos Aires*

**Número:**

**Referencia:** EX-2020-01823978- -UBA-DME#SG - Carrera de Especialización en Internet de las Cosas – Modalidad a distancia

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 18 pagina/s.