



Corresponde al EX-2022-33912398-GDEBA-SDCADDGCYE

Anexo 1

CARRERA
TECNICATURA SUPERIOR EN
INTERNET DE LAS COSAS Y SISTEMAS EMBEBIDOS

TÍTULO
TÉCNICA/O SUPERIOR EN
INTERNET DE LAS COSAS Y SISTEMAS EMBEBIDOS

Sector de actividad socio-productiva: **Electrónica - Informática**

Familia profesional: **Electrónica - Informática**

Variante: **Diversificada**

Modalidad: **Presencial**

Carga horaria: **1536 Horas**





AUTORIDADES

Provincia de Buenos Aires

Gobernador
Axel Kicillof

Director General de Cultura y Educación
Alberto Sileoni

Jefe de gabinete
Pablo Urquiza

Subsecretaría de Educación
Claudia Bracchi

Vicepresidente 1° Consejo General de Cultura y Educación
Silvio Maffeo

Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional
Ricardo De Gisi

DIRECTORADE EDUCACIÓN SUPERIOR DE FORMACIÓN TÉCNICA
Carla MAGLIONE





EQUIPO TÉCNICO CURRICULAR

Lourdes Magnat - Natalia Fiori - Osvaldo Falabella

Betina Domme (Perspectiva de Género y Diversidad)





FUNDAMENTACIÓN

1. FINALIDAD DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA DE NIVEL SUPERIOR

Los cambios producidos en el mundo de la ciencia y, especialmente en el campo de la tecnología, se han reflejado en el ámbito socioeconómico en general y del trabajo en particular, inaugurando nuevas perspectivas en los sistemas organizacionales, en los regímenes de empleo y en la producción industrial y tecnológica. Los avances en estos campos, a la par de modificar las relaciones entre trabajo y producción, han invadido otras esferas de la vida social, lo que ha llevado a una necesaria reflexión sobre la calidad de vida humana, en el marco de un mundo altamente tecnificado y de profundos desequilibrios sociales. En este contexto consideramos que la educación superior es una dimensión fundamental y constitutiva de las economías a nivel mundial, a la vez que constituye -en el país y en la provincia de Buenos Aires- un derecho inalienable que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar.

La provincia de Buenos Aires desarrolla una política educativa tendiente a proveer una educación integral, permanente y de calidad para todas y todos sus habitantes garantizando la igualdad, gratuidad y equidad en el ejercicio de este derecho, con amplia participación de la comunidad¹. En este sentido, asume la responsabilidad en el dictado de normas que promuevan la formación de profesionales y técnicos que atiendan tanto a las expectativas y demandas de la población como los requerimientos del sistema cultural², garantizando igualdad de oportunidades y condiciones en el acceso, permanencia, graduación y egreso en las distintas alternativas y trayectorias educativas del nivel superior³. Específicamente desde la perspectiva de la Educación Técnico Profesional de nivel superior se diseñan programas que promueven en las personas “el aprendizaje de capacidades, conocimientos científico-tecnológicos, habilidades, destrezas, valores y actitudes relacionadas con desempeños profesionales y criterios de profesionalidad propios del contexto socio productivo, que permitan conocer la realidad a partir de la reflexión sistemática sobre la práctica y la aplicación sistematizada de la teoría”⁴.

¹ Argentina. Ley nacional de educación N° 26.206, Artículo 4. Buenos Aires. 14 de diciembre de 2006. Recuperada de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002610.pdf>

² Argentina. Ley de Educación Superior N° 24.521. 20 de julio de 1995. Recuperada de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25394/texact.htm>

³ Argentina. Ley N° 27.204 Modificatoria de la Ley de Educación Superior. 28 de octubre de 2015. Recuperada de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27204-254825/texto>

⁴ Argentina. Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, Artículo 4. Buenos Aires. 8 de septiembre de 2005. Recuperada de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ar_6099.pdf



La creación e implementación de políticas curriculares requiere de la participación activa de las y los docentes de las instituciones formadoras, equipos directivos, inspectoras e inspectores y otros actores institucionales, gubernamentales y de la comunidad, quienes promueven la materialización de estas políticas y aseguran el derecho a la educación. Para ello, los procesos de producción de ese horizonte deben ser verdaderamente participativos y democráticos favoreciendo de este modo la consolidación de un proyecto colectivo, dinámico y en constante crecimiento. Esto significa posibilitar a las/os sujetos que desean continuar sus estudios superiores incluirse en un entramado de oportunidades y en el ejercicio pleno de su derecho a la educación a lo largo de toda la vida.

La creciente demanda en Tecnicaturas de nivel superior sobre un amplio espectro de actividades profesionales supone la implementación de carreras técnicas especializadas y diversificadas, relacionadas con las ciencias, la tecnología, la salud, el medio ambiente y el desarrollo socio cultural de las comunidades, en permanente vinculación con el entorno socio productivo y garantizando acceso, permanencia y egreso de profesionales, técnicas y técnicos altamente calificados y comprometidos con la sociedad de la que forman parte y con los derechos humanos.

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA CARRERA

La Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos tiene su fundamento en las posibilidades que habilita el surgimiento de la IoT (Internet of Things en inglés, que significa Internet de las Cosas). Por un lado, existe la necesidad de actualización de los procesos de automatización. Por el otro, se abre un abanico de opciones a partir del uso de los datos obtenidos gracias a la conexión a Internet de diferentes dispositivos y a las posibilidades de almacenamiento y manipulación de grandes cantidades de información.

La posición ocupacional de la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos genera actualmente una gran demanda debido a la necesidad de modernización y actualización de las plantas de fabricación y otros ámbitos productivos.

Es así cómo, a partir del uso de diferentes marcos de trabajo y herramientas para la adquisición, adecuación y transporte de la información se pueden aplicar procesos para el almacenamiento de datos, seguridad de los mismos y puesta a disponibilidad, contribuyendo a la obtención de información detallada en tiempo casi-real y real a través de la incorporación de Internet de las Cosas.



Anteriormente, en el contexto de la industria, los datos generados por los dispositivos de control se destinaban a realizar informes simples sobre el estado de situación de máquinas y procesos a controlar. Con la llegada de los dispositivos IoT y los sistemas embebidos, se pueden obtener grandes cantidades de datos (Big Data). En este contexto, es necesario formar expertas/os que conozcan estos nuevos modos de automatización y puedan adaptar procesos y productos, promoviendo la gestión inteligente de los datos. A su vez, las/os técnicas/os y profesionales de la automatización deben reconvertirse y actualizarse para poder obtener, centralizar y gestionar grandes volúmenes de información y relacionarlos con los procesos a controlar.

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos estará capacitada/o para definir, diseñar y gestionar proyectos tecnológicos apoyados en el uso de plataformas profesionales y avanzadas, creando redes de interconexión de los objetos con Internet.

La recolección y la gestión inteligente de los datos es un activo de un valor incalculable, con incidencia tanto en la actualidad como en el mediano plazo, a partir de la generación de nuevos puestos de trabajo que requieran habilidades para la interacción de datos generados y administrados por dispositivos IoT.

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos estará capacitada/o para afrontar con éxito los desafíos requeridos para el despliegue y mantenimiento de esta transformación digital; como así también analizará, gestionará y mitigará los riesgos detectados del ecosistema IoT de una organización. A su vez, su tarea se realizará en interconexión con el resto de las/os trabajadoras/as de los ámbitos en los que se desempeñe ya que, al digitalizar todos los controles de los procesos de fabricación y prestación de servicios, se amplía la información de la que disponen los equipos de trabajo para la toma de decisiones. De esta forma, se podría promover una cultura de trabajo interdisciplinaria y más democrática y, a la vez, con aumento de la productividad de las cadenas de valor.

LA EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE FORMACIÓN TÉCNICA

La transversalización del enfoque de género en el diseño curricular

La Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional tiene como uno de sus ejes de gestión la promoción y el fortalecimiento de las condiciones institucionales que logren transformar los ámbitos educativos y, de estos, los tradicionalmente “masculinizados” o “feminizados” a la luz del enfoque de género para que las mujeres, los varones y las personas LGTB+ sean incluidas de manera equitativa en el mundo del trabajo, en empleos calificados y de calidad de modo tal que logren su autonomía personal y participen activamente en el desarrollo productivo y cultural de sus



comunidades desde una perspectiva no binaria e inclusiva.

Este diseño curricular construye sus enunciados desde una lógica conceptual, ética y política que se enmarca en los Derechos Humanos fundamentales con la finalidad de garantizar la formación integral de las personas desde el principio de igualdad, dado que la igualdad es un *derecho humano fundamental*⁵. Para ello, propone transversalizar la perspectiva de género a partir de la construcción de espacios de preguntas y reflexiones -en cada uno de sus campos- que contemplen la posibilidad de abordaje a partir de distintas estrategias pedagógicas.

Prácticas profesionalizantes con Perspectiva de Género

Las prácticas profesionalizantes con perspectiva de género, implican la oportunidad pedagógica de atender ciertos analizadores institucionales, desde una mirada que busque garantizar el derecho de las y los estudiantes a tener, durante esta etapa de sus trayectorias educativas, las mismas posibilidades de acceso a los conocimientos específicos de las carreras. Las prácticas profesionalizantes con equidad, incluyen los accesos a: los espacios físicos ofrecidos por los distintos oferentes, los recursos vinculados a las formaciones técnicas, las actividades de entrenamiento, la manipulación de ciertos elementos e instrumentos, la distribución de las tareas, como así también la ejecución de las maniobras específicas que le dan sentido a una formación técnica específica. Tales estrategias permitirán la adquisición de aprendizajes de calidad, garantizando a todas las personas-independientemente de su género- el acceso equitativo al mercado laboral y la participación activa en la economía y el desarrollo de sus comunidades de pertenencia.

3. PERFIL PROFESIONAL

3.1 Alcance del Perfil Profesional

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos está capacitado para comprender los fundamentos y tecnologías de la disciplinas electrónicas e informáticas, sus aplicaciones actuales y poder seguir el desarrollo y evolución futura, de manera que podrá planear, diseñar, fabricar, evaluar y mantener sistemas y equipos en el ámbito de la Internet de las Cosas y los sistemas embebidos. También podrá proyectar, dirigir y ejecutar sistemas de Internet de las Cosas y sistemas embebidos en su aspecto físico – hardware – y de programación – firmware y software – y entender en el desarrollo y formación de los recursos humanos involucrados y en la enseñanza de

⁵Para profundizar el análisis acceder al Plan Nacional de Igualdad en la Diversidad 2021-2023 disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2020/09/plan_nacional_de_igualdad_en_la_diversidad_2021-2023.pdf



los conocimientos tecnológicos y científicos correspondientes, aplicando y haciendo aplicar las normas de calidad, seguridad, legales y de protección del medio ambiente e impacto ambiental.

Dentro de este perfil profesional podemos definir las áreas más relevantes en las cuales la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos interviene: el diseño, rediseño, programación e implementación de sistemas embebidos.

Podrá en cualquiera de estas áreas, proyectar sistemas de Internet de las Cosas y los sistemas embebidos, desarrollar prototipos y muestras de concepto, analizar las señales de entrada y definir los sensores/cantidad de entradas requeridos, analizar los actuadores y diseñar los circuitos necesarios para poder manejarlos, las interfaces con las/os usuarios, el desarrollo de las aplicaciones web y para dispositivos móviles de una complejidad baja o media, la gestión de datos en los servidores, el diseño e implementación de los enlaces de comunicaciones con las medidas de ciberseguridad correspondientes, tendrá conocimientos sobre el proceso de diseño y construcción de circuitos impresos, podrá programar el sistema embebido para lograr el comportamiento requerido, analizar y rediseñar sistemas embebidos existentes, organizar y gestionar proyectos relacionados con la temática, emplear herramientas de aprendizaje automático y de gestión de grandes volúmenes de datos, y generar la documentación adecuada en todas las fases del proyecto.

Mantener y operar equipos e instalaciones que contengan sistemas embebidos, programar y verificar sistemas embebidos, seleccionar tecnologías e integrar componentes.

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos podrá también gestionar y comercializar dispositivos y equipos, asesorar y peritar equipos e instalaciones, en todos los casos manifestando conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes, conforme a criterios de profesionalidad propios de esta área y de responsabilidad social.

Aplicando el alcance de su perfil en los ámbitos de la industria, laboratorios de investigación, empresas de mantenimiento, empresas de desarrollo técnico-comerciales, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Con capacidad para interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas y las de su grupo de trabajo, administrar y dar soporte técnico, supervisar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, normativas legales, impacto ambiental, uso racional de la energía y eficiencia energética, relaciones laborales, calidad y productividad.

3.2 Funciones que ejerce la/el profesional



Para poder desarrollar plenamente su profesionalidad, la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos tiene que poseer un conjunto de capacidades inherentes al nivel de educación superior que resultan transversales a todas sus funciones y tienen que ser desarrolladas durante el transcurso de su formación, entre ellas:

- ➔ Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- ➔ Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- ➔ Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- ➔ Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- ➔ Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.

A continuación, se presentan funciones del perfil profesional del/la técnico/a Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

3.2.1. Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos

A partir del análisis de los requisitos de sus clientes, la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos interpreta las necesidades del problema tecnológico a resolver. Para ello analiza cuestiones tales como: cantidad y tipo de señales de entradas y salidas, sensores y actuadores a utilizar, funciones y procesamiento a implementar, características de la plataforma a utilizar para la implementación del sistema embebido, características de la fuente de alimentación, enlace de comunicaciones, medidas de ciberseguridad a emplear, diseño e implementación de la base de datos para almacenar la información, desarrollo de las aplicaciones web y/o para dispositivos móviles, requisitos de aprendizaje automático y/o gestión de grandes volúmenes de datos, entre otras. Una vez que determina dichas



cuestiones, evalúa posibles alternativas y desarrolla el modelo de la solución tecnológica, seleccionando la plataforma a utilizar y analiza la factibilidad técnica y económica del sistema según los requisitos acordados con sus clientes. Posteriormente programará la solución de Internet de las Cosas y el sistema embebido realizando las pruebas necesarias y evaluando el nivel de respuesta a los requerimientos.

Además, brinda asesoramiento a clientas/es que estén planificando el rediseño y/o implementación de una parte o de la totalidad de una solución a ser implementada, recomendando alternativas que se ajusten a sus necesidades y presupuesto. De existir un diseño previo, la/el técnica/o lo analizará según la documentación técnica que le presenten y sugerirá mejoras. Es importante que pueda tener comunicación con las/os proveedores para ver condiciones iniciales, prototipado y puesta en producción.

Dentro de esta función, la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos deberá confeccionar la documentación técnica correspondiente a la tarea realizada.

3.2.2. Realizar la implementación de soluciones de Internet de las Cosas y sistemas embebidos

Este/a profesional realiza la implementación de soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos según los requisitos de sus clientes. Realiza pruebas y verificaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Dentro de esta función, la/el técnica/o podrá identificar y diagnosticar posibles fallas así como realizar la corrección del software, el firmware y el hardware en caso de ser necesario. El diagnóstico de fallas requiere interpretar el problema, realizar mediciones y analizar documentación técnica. Asimismo, implica estar en comunicación con clientas/es y actores involucrados que indicarán a la/el técnica/o las fallas o síntomas detectados. La/el técnica/o realizará informes de lo detectado, planificado y proyectado, a fin de supervisar el seguimiento de mejoras y soluciones encontradas, produciendo la documentación técnica pertinente.

Será parte de la implementación la entrega de la solución de Internet de las Cosas y/o sistema embebido requerido, y la documentación técnica correspondiente.

3.2.3. Organizar y gestionar proyectos

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos podrá organizar el trabajo en relación con la tarea técnica, la administrativa, los recursos humanos, los costos y las formas de comercialización, la compra de componentes y herramientas, entre otras.

También conocerá e interpretará tecnologías afines a las necesidades del proyecto, considerando además las políticas de eficiencia energética, seguridad



ambiental, normativa legal y condiciones de seguridad en el trabajo vinculado al desarrollo del mismo.

Estará capacitada/o para organizar y supervisar las tareas realizadas por el equipo de trabajo garantizando la calidad y el cumplimiento de las medidas de seguridad esperadas. También documentará y registrará las actividades durante su trabajo.

4. ÁREA OCUPACIONAL

La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose por cuenta propia como responsable de la prestación de servicios profesionales relacionados a equipos e instalaciones de soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos, en emprendimientos de terceros o empresas que comercializan soluciones y productos relativos a la internet de las cosas y sistemas embebidos. Cumpliendo todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional, en diferentes contextos de acuerdo con los proyectos, en ámbitos locales, regionales o nacionales.

También puede desempeñarse en relación de dependencia, en industrias, comercios o empresas del ámbito privado o público que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos, puede supervisar y coordinar o bien integrar un equipo de trabajo en un área específica, según la complejidad de la estructura jerárquica y el tipo de servicio a desarrollar. Destacándose entre ellos, el desarrollo de producto, la elaboración de proyectos, la programación de equipos, la comercialización, la asesoría técnica, el control de calidad y el mantenimiento, entre otros.

Las principales áreas ocupacionales en las cuales la/el técnica/o está capacitado para su desempeño profesional pueden agruparse de la siguiente forma:

- Industrias de pequeña, mediana o gran envergadura, y sistemas de vigilancia, además de bienes de capital.
- Empresas dedicadas a la comercialización de soluciones de internet de las cosas, sistemas embebidos y/o sus componentes afines.
- Empresas dedicadas a la producción de soluciones de internet de las cosas y sistemas embebidos de uso doméstico y de consumo masivo.
- Empresas de electrónica, computación, informática, etc. dedicadas a la programación de soluciones de internet de las cosas y sistemas embebidos.



- Consultoras dedicadas a asesorar en temas relaciones con soluciones de internet de las cosas y sistemas embebidos.
- Establecimientos agropecuarios, con equipos o instalaciones que incluyan soluciones de internet de las cosas y/o sistemas embebidos.
- Empresas del sector industrial (alimentos, farmacéutica y de procesos continuos entre otros) que incluyan soluciones de internet de las cosas y/o sistemas embebidos.
- Laboratorios de ensayos de soluciones de internet de las cosas y/o sistemas embebidos desempeñando roles en gerencias técnicas, áreas de supervisión, oficinas técnicas, áreas de control de calidad, asesoría, gestoría, investigación y desarrollo tecnológico, capacitación, compra de productos, ventas de productos y peritajes entre otras.

4.1. HABILITACIONES PROFESIONALES

Las actividades que realiza y para las cuales está capacitada/o la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos, así como el ámbito de su desempeño y el campo y condiciones de su ejercicio profesional son los descriptos en el apartado de Perfil Profesional correspondiente.

Si bien las actividades de esta/e técnica/o superior no están orientadas a un tipo de hardware, firmware o software en particular, conviene tener en cuenta que los sistemas que desarrolla son utilizados con frecuencia en sistemas que afectan a la seguridad pública. Estos sistemas, denominados críticos para la seguridad, son lo que, en un sentido general, involucran riesgos que conllevan la posibilidad de pérdidas inaceptables (daños para la salud o aún la vida humana, daños a la propiedad, contaminación ambiental, conflictos sociales, grandes pérdidas monetarias).

En función de estos riesgos, se establecen las siguientes habilitaciones profesionales para la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos, con las limitaciones o exclusiones que se indican en cada caso. Estas habilitaciones tienen efecto para su desempeño en forma autónoma o asumiendo plenamente la responsabilidad por los resultados que obtenga su grupo de trabajo:

- Diseñar, construir y verificar artefactos de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos de complejidad media, correspondientes a sistemas de información o vinculados indirectamente al hardware o a sistemas de comunicación de datos, respondiendo a especificaciones.
- Controlar la calidad de soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos para resolver defectos o mejorarlos, lo que incluye revisar especificaciones, diseños y código. Esto se realiza bajo supervisión en el marco de equipos de desarrollo de este tipo de sistemas.





La/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos en caso de abordar sistemas que afecten a la seguridad pública o que involucren la posibilidad de daños para la salud o la vida humana, daños a la propiedad, contaminación ambiental, conflictos sociales, grandes pérdidas monetarias, desarrollará sus funciones bajo supervisión de profesionales con la calificación adecuada para desarrollar sistemas con esas características.

5. REQUISITOS DE INGRESO

La Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos tiene como requisito de ingreso el nivel secundario completo, o bien cumplir los requisitos dispuestos por el artículo 7 de la Ley 24.521.

Las y los ingresantes que acrediten trayectorias afines de Educación Secundaria Técnica y/o Formación Profesional aprobadas por la DGCE y presenten la certificación correspondiente, podrán acreditar las unidades curriculares según los criterios establecidos en el presente diseño curricular.

Conforme a lo establecido por la normativa federal y jurisdiccional, se prevé articulación con la titulación de Educación Secundaria Técnica y Formación Profesional que se detallan en Anexo 2.

6. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

La estructura curricular de este plan de estudios responde, por un lado, a las capacidades que actualmente debe poseer una/un técnica/o superior en cuanto a la resolución de problemas, a la posibilidad de proponer mejoras para solucionarlos, a la toma de decisiones, al trabajo en equipo y a la planificación y seguimiento de las actividades específicas de su área ocupacional. Por otra parte, el diseño también responde a un enfoque pedagógico que favorece el aprendizaje significativo y duradero. Esta propuesta pretende promover la articulación permanente con las exigencias del mundo productivo desarrollando capacidades propias del nivel superior, ya sea para quien desea especializarse en un mismo sector profesional o bien, para quien comienza a transitarlo.

Para cumplir este propósito, la Educación Técnico Profesional (ETP) de nivel superior debe ofrecer recorridos formativos que promuevan el desarrollo de trayectorias de profesionalización que garanticen a los alumnos y alumnas el acceso a





una base de capacidades profesionales y saberes que les permita su inserción en el mundo del trabajo, así como continuar aprendiendo durante toda su vida”⁶. En definitiva, se trata de movilizar y adquirir saberes complejos a lo largo de todo el proceso formativo que permitan a las o los estudiantes ponerlos en juego en forma adecuada en situaciones reales de trabajo y producción.

Ante este desafío, y teniendo en cuenta la diversidad de propósitos y el tratamiento dado a los contenidos de enseñanza para que este objetivo pueda cumplirse, se requiere combinar en un mismo plan, distintas formas de organización curricular que configuran las distintas unidades curriculares o espacios formativos, cada una de ellas adecuada a diferentes objetivos: garantizar el dominio de información básica u obtener panoramas introductorios, profundizar en un área de conocimiento, adquirir habilidades discretas o desarrollar capacidades complejas, adquirir capacidad en el diseño, desarrollo y evaluación de proyectos, adquirir experiencia en situación controlada, etc.

La principal riqueza de este tipo de diseño curricular es que su estructura tiende a minimizar la fragmentación, favoreciendo instancias curriculares que integran saberes y los contextualizan en entornos profesionales y en situaciones de resolución de problemas.

De esta manera, este plan de estudios procura constituirse como una herramienta flexible, dinámica y completa que garantice la formación integral del estudiante y la pertinencia de la figura formativa que se desea alcanzar.

Los campos de formación⁷ que estructuran el conjunto de saberes teórico prácticos propios de la Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos son:

- El campo de formación general, destinado a abordar los saberes que posibiliten el logro de competencias necesarias para participar activa, ética y reflexivamente en los diversos ámbitos de la vida socio-económica y sociocultural.
- El campo de formación de fundamento, destinado a abordar los saberes científicos, tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los saberes propios del campo profesional.

⁶ Argentina. Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, Artículo 7. Buenos Aires. 8 de septiembre de 2005. Recuperada de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ar_6099.pdf

⁷ Consejo Federal de Educación. (2016) Resolución 295 “Criterios para la organización institucional y lineamientos para la organización de la oferta formativa para la educación técnico profesional de nivel superior”, Anexo 1. Recuperado de http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/10/295-16_01.pdf





- El campo de formación específica, dedicado a abordar los conocimientos y las competencias propias de cada campo profesional, así como la contextualización de los saberes desarrollados en la formación de fundamento.
- El campo de la práctica profesionalizante, entendido en un doble registro: a) Posibilitar la integración de los saberes construidos en los diferentes campos de formación de la propuesta curricular, garantizando la articulación teoría-práctica mediante la participación de la/os estudiantes en situaciones concretas vinculadas a las actividades del profesional objeto de la formación. b) Promover acciones concretas en el contexto territorial al que pertenece la oferta, participando estratégicamente, desde la especificidad de su objeto de formación en el desarrollo político, económico y cultural del territorio donde se inscribe la oferta formativa. El campo de las prácticas profesionalizantes, mediante espacios propios, debe estar presente desde el comienzo hasta la finalización del proceso formativo inicial.

La carga horaria total de la Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos es de 1536 horas reloj anuales distribuidas en seis cuatrimestres con un total de 20 espacios curriculares cuatrimestrales (de 16 semanas de cursada cada uno) y 3 espacios curriculares anuales (de 32 semanas cada uno). A cada espacio curricular del primer cuatrimestre, le corresponde uno de idéntica carga horaria en el segundo cuatrimestre. A su vez, el perfil docente de ambos módulos es idéntico, ya que será la misma persona quien deberá tener a cargo las dos unidades curriculares. La duración total del Plan es de 3 años.

Teniendo en cuenta que las prácticas profesionalizantes se orientan a producir una vinculación sustantiva entre la formación académica y los requerimientos de los sectores socio-productivos, éstas se encuentran presentes desde el primer año de la carrera con un total de 64 horas reloj, aumentando progresivamente en segundo año con 96 horas, para finalizar en tercero con un total de 192 horas. Las Prácticas Profesionales promueven al mismo tiempo la construcción de capacidades complejas que integran el saber, el saber hacer y el ser, y tienen la función de estructurar el recorrido formativo.



7. ESTRUCTURA CURRICULAR

AÑO	CAMPO FORMATIVO	UNIDAD CURRICULAR	MÓDULOS ⁸ POR SEMANA	CAMPO FORMATIVO	UNIDAD CURRICULAR	MÓDULOS POR SEMANA	COBERTURA DOCENTE POR TRAYECTO ANUAL	TOTAL ANUAL HORAS RELOJ
	1er Cuatrimestre			2do Cuatrimestre				
1° AÑO	Fundamento	1-Lógica computacional	4 (Cuatro)	Fundamento	2-Administración y Gestión de Bases de Datos	4 (Cuatro)	Trayecto A	128
	Fundamento	3-Elementos de Análisis Matemático	4 (Cuatro)	Fundamento	4-Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos	4 (Cuatro)	Trayecto B	128
	General	5-Inglés I	2 (dos)	General	6-Inglés II	2 (dos)	Trayecto C	64
	Fundamento	7-Técnicas de Programación	4 (cuatro)	Práctica Profesionalizante	8 - PP1: aproximación al campo laboral	4 (cuatro)	Trayecto D	128
	General	9-Comunicación				2 (Dos)	Trayecto E	64
								Sub Total
2° AÑO	Específica	10-Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial	4 (cuatro)	Específica	11-Ciencia de datos	4 (cuatro)	Trayecto F	128

⁸Módulo: corresponde a una hora reloj (60 minutos).

	Específica	12-Seguridad para IOT	4 (cuatro)	Específica	13-Procesamiento de Aprendizaje Automático	4 (cuatro)	Trayecto G	128
	Práctica Profesionalizante	14- PP2: Programación para IOT	6 (seis)	Específica	15-Arquitectura del nodo IoT	6 (seis)	Trayecto H	192
	Específica	16- Redes, Protocolos e interfaces I	4 (Cuatro)	Específica	17-Redes, protocolos e interfaces II	4 (cuatro)	Trayecto I	128
	Sub Total							576
3° AÑO	General	18-Trabajo, Tecnología y Sociedad				2 (dos)	Trayecto J	64
	Específica	19-Modelizado de minería de datos				2 (dos)	Trayecto K	64
	Específica	20-Inteligencia artificial aplicada a Internet de las Cosas	4 (cuatro)	Específica	21-. Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas	4 (cuatro)	Trayecto L	128
	Práctica profesionalizante	22- PP3: Análisis y exploración de datos	6 (seis)	Práctica profesionalizante	23 -PP4: Implementación de sistemas inteligentes sobre Internet de las Cosas	6 (seis)	Trayecto M	192

	Sub Total	448
	Total	1536

La Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos está estructurada en trece trayectos, tres de ellos anuales y los otros diez están integrados por dos unidades curriculares cada uno, que se cursan y acreditan cuatrimestralmente de manera independiente, teniendo en cuenta el régimen de correlatividades detallado en el apartado 8. Cada trayecto se cubre por concurso⁹ con un único docente que presenta el proyecto de cátedra para las dos unidades curriculares cuatrimestrales que integran el trayecto anual.

⁹ Según lo pautado por la Res. 5886/03 y sus modificatorias.





Distribución por campos

Campo Formativo	Total horas anuales	Porcentaje
Formación General	192	12 %
Formación de Fundamento	320	21 %
Formación Específica	672	44 %
Práctica Profesionalizante	352	23 %
Total horas	1536	100 %

8. CORRELATIVIDADES

PARA APROBAR	DEBE TENER APROBADA ¹⁰
DESARROLLO DE SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE BASES DE DATOS LÓGICA COMPUTACIONAL
CIENCIA DE DATOS	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE BASES DE DATOS ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES PARA LA GESTIÓN DE DATOS
MODELIZADO DE MINERÍA DE DATOS	CIENCIA DE DATOS
PROCESAMIENTO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	DESARROLLO DE SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¹⁰ La aprobación refiere a las cursadas y los finales: para cursar un espacio curricular se debe tener aprobada la cursada de los espacios correlativos, y para rendir el final de un espacio curricular se deben tener aprobados los finales de los espacios correlativos.



ANÁLISIS Y EXPLORACIÓN DE DATOS	CIENCIA DE DATOS
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA INTELIGENTE PARA EL INTERNET DE LAS COSAS	INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A INTERNET DE LAS COSAS

9. TITULACIÓN

La/el estudiante que haya cursado y acreditado todos los espacios anteriormente citados, recibirá el título de: TÉCNICA/O SUPERIOR EN INTERNET DE LAS COSAS Y SISTEMAS EMBEBIDOS

De acuerdo con el análisis comparativo de los contenidos entre el Marco de Referencia de la Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos y los contenidos de los distintos diseños curriculares de Formación Profesional Inicial del sector de Electrónica e Informática de la Provincia de Bs. As., resulta que la/el Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos acredita las certificaciones obrantes en Anexo 3.

10. A continuación, se presenta la descripción de los espacios curriculares.

1^{er} AÑO

TRAYECTO A

Integrado por las unidades curriculares Lógica Computacional y Administración y Gestión de Base de Datos. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

1. Lógica Computacional - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito del espacio es que las/ao estudiantes adquieran las habilidades para entender las bases del lenguaje natural y formalizar la representación de diferentes argumentos; conocer las distintas estrategias de formalización y deducción en la lógica proposicional; adentrarse en la semántica de la misma y en las principales aplicaciones de esta lógica, como son los circuitos lógicos. Así mismo entendiendo la lógica de



predicados tanto para el cálculo de deducción natural como para las estrategias de formalización y deducción.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las funciones de:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades Profesionales

- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones a problemas lógicos matemáticos con el objetivo de lograr la combinación más efectiva y eficiente de pasos y recursos.
- Identificar y resolver problemas que tengan solución algorítmica.
- Utilizar pruebas formales y razonamientos lógicos para resolver problemas.
- Utilizar tablas de verdad para optimizar la construcción de las estructuras de control.

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en tres bloques:

Bloque Lógica proposicional: Elementos de lógica. Lógica proposicional, conectivos lógicos. Formas normales: conjuntiva y disyuntiva. Validez. Adquisición del conocimiento, forma del conocimiento, uso del conocimiento, límites del conocimiento. Intratabilidad e inexpresabilidad. Enunciados y conectivas. Funciones de verdad y tablas de verdad. Argumentación y validez. Lógica de Enunciados. Reglas de manipulación y sustitución. Formas normales. Conjuntos adecuados de conectivas

Bloque Lógica de predicados: Lógica de predicados, cuantificadores: Universal y existencial. Limitaciones de la lógica de predicados- Lenguajes de primer orden. Interpretaciones Satisfacción y verdad. El sistema formal. Corrección y completitud. Modelos de sistemas de primer orden.



Bloque Lógica digital: Introducción a la Lógica digital, Álgebra de Boole, Compuertas lógicas: NAND (No Y), NOR (No O), OR exclusiva (O exclusiva). Multiplexores, decodificadores, biestables, memorias, microcontroladores, microprocesadores.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio curricular, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan utilizar la lógica computacional en situaciones simuladas del ámbito de la ciencia de datos e inteligencia artificial.

f. Referenciales para la evaluación

Resolución de problemas vinculados a la lógica proposicional con valores de verdad. Estudio de las deducciones y razonamientos, justificando la validez del razonamiento mediante la justificación sintáctica. Producciones vinculadas a predicados de primer orden, alfabeto de símbolos, conjunto de cadenas finitas de los símbolos, axiomas y el conjunto finito de inferencias. Elaboración de documentación acorde al problema solucionado.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo: siendo necesaria un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

2. Administración y Gestión de Base de Datos - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes construyan habilidades y conocimientos para modelar, diseñar y normalizar bases de datos, comparando los



gestores de bases de datos del mercado y aplicando técnicas de implementación y configuración para el correcto funcionamiento de las transacciones.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Utilizar sistemas gestores de base de datos
- Definir la estructura, índices y relaciones entre tablas de bases de datos para la manipulación y actualización de los datos almacenados.
- Optimizar bases de datos, mediante procedimientos de normalización.
- Analizar y diseñar base de datos adecuadas a la resolución de problemas, de distinta complejidad

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en tres bloques:

Bloque Organización de Datos

Modelos conceptuales (E/R, UML), modelo orientado a objetos, modelo relacional, modelos semiestructurados (XML). Componentes y funciones de un sistema de base de datos. Definición de datos, álgebra relacional. Estructuras de almacenamiento. Modelo Entidad-Relación: Entidad. Relaciones entre entidades. Atributo de las entidades.

Bloque Diseño de base de datos

Diseño lógico y diseño físico. Diseño de bases de datos, dependencia funcional, formas normales, descomposición de un esquema, claves primarias y secundarias. Procesamiento de transacciones, fallas y recuperación, control de concurrencia. Bases de datos distribuidas, problemas que surgen con su explotación.

Bloque Fundamentos de Administración y Gestión de Base de Datos



Sistema Gestor de base de datos (libre y propietario). Actores y roles del entorno. Recuperación de la información. Gestión de bases de datos. Accesos, permisos y roles. Creación de vistas e índices. Operaciones: consultas, alta, baja y modificación de registros. Procedimientos almacenados. Disparadores. Usuarios. Transacciones.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio curricular, las/los estudiantes deberán realizar actividades simuladas referidas a la Organización de Datos, trabajando la consulta y actualización de los datos, planteando situaciones problemáticas para que las/os estudiantes las resuelvan, construyendo los diagramas de entidad-relación. Para el tratamiento de normalización se debe abordar la resolución de problemas de redundancia. Se abordan los 3 niveles que conforman la arquitectura de un sistema gestor de base de datos, considerando aplicaciones concretas.

f. Referenciales para la evaluación

Manejar el motor de base de datos de acuerdo a la situación a resolver. Definir la estructura, índices y relaciones entre tablas de la base de datos. Optimizar bases de datos, mediante procedimientos de normalización. Elaborar documentación acorde al problema

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto A

Profesora/or de Informática. Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o -Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.



TRAYECTO B

Integrado por las unidades curriculares Elementos de Análisis Matemático y Estadística y Probabilidades para gestión de Datos. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

3. Elementos de Análisis Matemático - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes construyan habilidades y conocimientos para analizar situaciones, resolver problemas e implementar soluciones de su campo profesional mediante herramientas y modelos matemáticos.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Analizar, interpretar y resolver situaciones problemáticas mediante sistemas de ecuaciones
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por medio de la representación matricial.
- Representar estructuras de datos utilizando la simbología correspondiente.
- Realizar la documentación adecuada a la práctica

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en tres bloques:

Bloque Matrices y Determinantes: Conjuntos numéricos. Matrices. Concepto de matriz. Dimensión de una matriz. Tipos de matrices: matriz fila, matriz columna, matriz cuadrada, matriz rectangular, matriz diagonal, matriz simétrica. Igualdad de matrices. Operaciones con matrices. Matrices y determinantes: Operaciones. Vectores de n



componentes. Generalización. Operaciones internas y externas, normas, proyecciones, dependencia lineal, base y dimensión.

Bloque Sistema de ecuaciones: Expresión matricial de un sistema ecuaciones lineales con N incógnitas. Sistemas equivalentes. Resolución de sistemas de ecuaciones. Transformaciones lineales: teorema fundamental

Bloque Funciones: Relaciones y funciones. Funciones; tipos. Relaciones; tipos. Conjuntos; diagramas de Venn, operaciones, complementos, producto cartesiano, conjunto potencia. Numerabilidad y cardinalidad. Aritmética modular. Relaciones de congruencia. Sistemas de numeración. Representaciones gráficas, puntos de intersección. Concepto de límite y funciones. Límites infinitos y al infinito. Continuidad. Cálculo de derivadas. Derivada en un punto. Recta tangente. Función derivada. Determinación de constantes. Cálculo de integrales. Integral definida. Áreas y volúmenes de revolución.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio curricular, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan realizar simulaciones por computadora para describir, calcular y predecir comportamientos por medio de modelos computacionales basados en conceptos matemáticos, organizando e implementando estas prácticas con un criterio de complejidad creciente.

f. Referenciales para la evaluación

Construir matrices de diferentes tipos a partir de situaciones problemáticas. Realizar producciones usando las propiedades de los determinantes para el cálculo de los mismos. Representar sistemas lineales de orden $M \times N$. Aplicar propiedades de matrices y de determinantes para detectar la equivalencia de sistemas. Modelizar situaciones concretas mediante funciones para finalizar con el análisis del límite. Elaborar documentación acorde al problema solucionado

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.



En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

4. Estadística y Probabilidades para Gestión de Datos - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las y los estudiantes construyan habilidades y conocimientos para analizar situaciones, interpretar los valores obtenidos mediante herramientas estadísticas y desarrollar modelos probabilísticos.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Analizar colecciones de datos mediante análisis estadísticos.
- Explorar relaciones y analizar la validez de las propiedades.
- Aplicar herramientas estadísticas apropiadas para grandes colecciones de datos
- Construir modelos matemáticos para resolver situaciones problemáticas que involucran una amplia cantidad de datos.

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque Estadística



Estadística: Definiciones y conceptos fundamentales. Estadística descriptiva. Análisis descriptivo de datos individuales y agrupados: variables discretas y continuas, medidas de posición, histogramas. Estadísticos descriptivos. Variables aleatorias discretas y continuas. Distribuciones binomiales y de Pascal. Modelos relacionados con fenómenos de vida. Fiabilidad. Modelos econométricos. Distribuciones: La distribución normal. Sumas de variables aleatorias. Teorema central del límite. Aproximaciones. Modelización. Análisis no paramétricos. Principios de inferencia estadística. Correlación y regresión lineal de dos variables. Conceptos básicos de regresión múltiple. Análisis de varianza.

Bloque Probabilidades

Teoría de la probabilidad. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicional. Teoría del control estadístico. Combinatoria. Permutaciones. Variaciones y combinaciones. Suceso aleatorio. Sucesos simples y compuestos. Espacio muestral y espacio de sucesos. Propiedades de la probabilidad. Probabilidad total. Probabilidad compuesta. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Sucesos dependientes. Modelos Probabilísticos.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio curricular, las/los estudiantes deberán realizar actividades simuladas referidas a prácticas específicas de estadística mediante el uso de muestras representativas, interpretando parámetros y gráficos estadísticos y redactando informes que relacionan la información estadística obtenida. Aplicar los números factoriales y combinatorios en situaciones problemáticas, realizando experiencias concretas para calcular la probabilidad y modelizar experiencias aleatorias.

f. Referenciales para la evaluación

Analizar colecciones de datos mediante análisis estadísticos, explorando relaciones y analizando las propiedades. Aplicar herramientas estadísticas apropiadas a la colección de datos estudiada. Construir modelos matemáticos para resolver situaciones problemáticas que involucran una amplia cantidad de datos. Generar informes sobre los datos obtenidos.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción



individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto B

Profesora/or de Matemática u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO C

Integrado por las unidades curriculares Inglés 1 y 2. Carga Horaria: 64 horas reloj anuales.

5. Inglés I - Carga horaria: 2 (dos) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Este espacio curricular pertenece al campo de la formación general. Brinda herramientas para la adquisición de estrategias de lecto comprensión que les permita a los/las estudiantes construir significados globales, resumir la información en ideas principales, así como también, utilizar dicha información como base de nuevos conocimientos.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.



- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos
- Realizar la implementación de soluciones de Internet de las Cosas y sistemas embebidos.
- Organizar y gestionar proyectos

c. Capacidades profesionales

Comunicarse de manera oral o escrita utilizando estructuras gramaticales, vocabulario y fonología básica.

d. Contenidos

Tiempos verbales: uso de los tiempos presente y pasado. El verbo "to be" en presente, pasado y futuro, con sus distintas formas y sus distintos significados. El artículo. El sustantivo. El adjetivo. Pronombres personales, demostrativos, posesivos y objetivos. Voz pasiva, su uso en el texto y la intencionalidad del autor. Conectores lógicos como and, or, but, if usados en la programación. Sujeto y predicado. Identificación del núcleo del predicado (verbo) y su valor semántico como nexos relacionantes de los participantes. El sustantivo como núcleo de la frase nominal. Uso del diccionario. La función de las palabras en el texto. Subrayado de conceptos clave en el texto.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan utilizar la lengua en situaciones reales o simuladas con el equipo de ciencia de datos e inteligencia artificial, usando preferentemente textos relacionados a la informática.

e. Referenciales para la evaluación

Lectura comprensiva de textos. Interpretación de la expresión oral de la lengua extranjera. Interpretación de vocabulario en contextos específicos. Expresión oral de las funcionalidades específicas de la lengua. Producción escrita de las funcionalidades específicas de la lengua.

f. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.



En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

6. Inglés II - Carga horaria: 2 (dos) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Este espacio curricular pertenece al campo de la formación general. Brinda herramientas para la lecto comprensión técnica, tomando como punto de partida conocimientos básicos del idioma para luego pasar a contenidos gramaticales, focalizando los contenidos en el aprendizaje de terminología específica de la Ciencia de Datos e Inteligencia artificial.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones de este profesional:

en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos
- Realizar la implementación de soluciones de Internet de las Cosas y sistemas embebidos.
- Organizar y gestionar proyectos.

c. Capacidades profesionales

- Comprender e interpretar textos de su especialidad.



- Comunicarse con sus pares en aspectos propios de su profesión.

d. Contenidos

Lectura e interpretación de bibliografía específica del área. Uso de Internet y adecuada utilización del servicio de traductores virtuales. Vocabulario específico: relacionados con programación, base de datos y temas específicos propios de su profesión. Lectura e interpretación de textos e información técnica en inglés. Comprensión y producción de textos de complejidad creciente en inglés para comunicarse solicitando o aportando información técnica por e-mail o en foros y listas de discusión.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan utilizar en situaciones reales o simuladas, técnicas de lectura y comprensión de textos y documentación técnica escrita en inglés, así como los manuales de funcionamiento de hardware y software. Se fomentará el uso de diccionario bilingüe, como así también de herramientas informatizadas de traducción, en base a criterios de pertinencia técnica en la interpretación de materiales.

f. Referenciales para la evaluación

Lectura comprensiva de textos técnicos. Interpretación de vocabulario en contextos específicos de su profesión. Producción escrita de las funcionalidades técnicas específicas de la lengua.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del módulo, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto C

Profesora/or de Inglés u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el



campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO D

Integrado por las unidades curriculares Técnicas de Programación y Práctica Profesionalizante 1: Aproximación al campo laboral. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

7. Técnicas de Programación - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este módulo es que las/os estudiantes construyan habilidades y conocimientos para la resolución de problemas de base computacional mediante algoritmos y lenguaje de programación adecuado, logrando código legible y mantenible teniendo en cuenta los procedimientos de desarrollo de software que apuntan a la calidad, utilizados en el campo de actuación de esta tecnicatura.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de esta/e profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos

c. Capacidades profesionales

- Conocer y utilizar procedimientos de programación modular para el análisis y resolución de problemas computacionales
- Determinar algoritmos eficientes para la solución de problemas computacionales de distinto grado de complejidad
- Implementar los algoritmos diseñados en lenguajes de programación acordes a los paradigmas usados
- Diseñar y realizar pruebas para la validación de algoritmos y de programas



- Documentar actividades de análisis, definición de algoritmos y programas, implementación y prueba conforme criterios técnicos y de calidad

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este módulo se organizan en tres bloques:

Bloque Estructura de Datos:

Concepto de algoritmo, resolución algorítmica de problemas, estrategias de diseño, de implementación, de depuración. Algoritmos fundamentales, algoritmos numéricos simples. Estructuras fundamentales, variables, tipos, expresiones y asignaciones, entrada/salida, estructuras de control condicionales e iterativas, funciones y pasaje de parámetros, descomposición estructurada.

Máquinas virtuales, concepto, jerarquía de máquinas virtuales, lenguajes intermedios, asuntos de seguridad que surgen al ejecutar código en una máquina diferente. Representación de datos numéricos, rango, precisión y errores de redondeo. Arreglos.

Representación de datos de caracteres, listas y su procesamiento. La elección de una estructura de datos adecuada.

Bloque Metodología de Resolución de Problemas:

Programación modular: Concepto. Aplicación: estructura de un programa utilizando procedimientos y funciones. Reglas para escribir algoritmos eficientes. Elaboración de "algoritmos-tipo" o estándar a partir de métodos lógico-matemáticos, por ejemplo: uso de funciones matemáticas recursivas, funciones recursivas simples, búsqueda sucesiva y binaria y de ordenamiento. Algoritmos de camino mínimo. Elementos de complejidad de algoritmos.

Pruebas de escritorio para validar algoritmos. Verificación unitaria de unidades de código, concepto de cubrimiento, organización, ejecución y documentación de la prueba.

Bloque Desarrollo de Programas:

Ambientes de programación. Uso de librerías y APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Lenguaje de programación: Estructura sintáctica de un programa en el lenguaje de aplicación. Reglas sintácticas del lenguaje. Sintaxis de procedimientos y funciones. Reglas del lenguaje.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan resolver situaciones problemáticas reales o simuladas de diferente complejidad, organizándose con criterio de complejidad creciente. Es recomendable iniciarlas trabajando con estructuras sencillas que se adaptan al problema a resolver,

asociando tipos simples con datos concretos y trabajando con operaciones vinculadas con el tipo de dato. Se introduce tempranamente el concepto de procedimiento para llegar finalmente al armado de algoritmos eficientes y de calidad. Se construyen pruebas que validen la corrección del algoritmo.

La enseñanza de lenguajes de programación se abordará relacionándolos con las estructuras de datos y los algoritmos a cuya implementación se aplican.

f. Referenciales para la evaluación

Plantear y diseñar procedimientos de programación modular para la resolución de problemas computacionales. Implementar los algoritmos diseñados en lenguajes de programación de acuerdo al paradigma usado. Realizar pruebas para la validación de los algoritmos y de los programas. Elaboración de documentación acorde al problema solucionado

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

A través del presente módulo, y teniendo en cuenta la enseñanza de sus contenidos específicos, se promueve la idea que las prácticas pedagógicas se orienten a la promoción de la equidad entre los géneros. Los argumentos que van en este sentido, recuperan la idea que el auge actual de los datos ya sea en su análisis más simple, o cuando son utilizados para desarrollar tecnologías de inteligencia artificial, requieren la incorporación de la perspectiva de género para no continuar reproduciendo desigualdades vinculadas a la invisibilización de las mujeres y personas LGBTIQ+ en las comunidades. Estas reflexiones pretenden como intervención pedagógica, la revisión y reformulación de los ciclos de colección y procesamiento de datos, para no perpetuar desigualdades. Se promueve la incorporación de la perspectiva de género

con la finalidad que, la recopilación, el almacenamiento y el análisis de los mismos, impacte favorablemente en el desarrollo y la autonomía económica de todas las personas en sus comunidades. Siendo así, se podrá diagramar un sistema que contemple la diversidad en los géneros atendiendo que, los análisis y soluciones basados en datos, tienen un impacto directo en la vida de las/os ciudadanas/os. En la actualidad, se entrenan algoritmos de inteligencia artificial para automatizar la toma de decisiones como el acceso a créditos en los sistemas bancarios y/o se seleccionan perfiles para un puesto laboral.

8. Práctica Profesionalizante I: Aproximación al Campo Laboral - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

En este espacio curricular se aborda la relación con el mundo del trabajo a modo de propiciar vínculos y articulaciones con actores u organizaciones del ecosistema IoT y los Sistemas Embebidos especialmente las relacionadas con la Transformación Digital, para que las y los estudiantes realicen prácticas o experiencias directas en situaciones reales de trabajo, lo que les permitirá tener una visión más completa e integral sobre el campo profesional, sus características, la diversidad de contextos de intervención, las diferentes relaciones que se ponen en juego, las tensiones y los conflictos que pueden aparecer. Este espacio se constituye en un eje que reúne de los diferentes espacios curriculares del primer año de la carrera en tanto ofrece la oportunidad de integrarlos en situaciones reales del ámbito laboral.

Dadas las características de este espacio, jugará papel preponderante la gestión pedagógica del Equipo Directivo y de la o el docente a cargo del espacio curricular para articular las prácticas con diferentes actores del campo laboral.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes



científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.

- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos

c. Capacidades profesionales

- Conocer el campo profesional y sus características
- Interactuar entre las/os diversas/os integrantes que conforman un equipo de trabajo
- Ejercitar su rol de forma reflexiva y con responsabilidad legal y social.
- Emplear formas de comunicación, y comunicación científico - técnicas para crear una opinión y concientización respecto a la problemática del sector.
- Aplicar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramientas para el intercambio comunicacional en el desarrollo de procesos de indagación y de aprendizaje.
- Sensibilizar a las diferentes personas de la industria, en la importancia de la IoT y los Sistemas Embebidos para la mejora de los procesos.

d. Contenidos

El rol profesional. Marco Teórico en la actividad. Responsabilidades de la/el profesional (definición de alcances). Organizaciones públicas y privadas. Funciones específicas del profesional de IoT y Sistemas Embebidos. Procesos de trabajo, sus características, variables puestas en juego. Entrevista de Trabajo, comunicación con el cliente



Comunicación oral y gestual. Habilidades blandas en el ámbito laboral. Buenas Prácticas de Higiene y Seguridad. Roles y responsabilidades dentro del equipo de trabajo. Práctica profesional (articulación con actores u organizaciones del sector).

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos de aula-taller, así como en contextos de la práctica profesional. En el ámbito aula-taller, se abordarán los contenidos teóricos que nutrirán el ejercicio de la práctica profesionalizante. En territorio, campo de acción de los futuros profesionales, se llevarán adelante las propuestas de cada institución educativa, sin perder de vista que es primordial y prescriptiva la vinculación real con el mundo del trabajo para poder reflexionar y construir experiencias significativas. En ambos contextos, se realizará una reflexión sobre la práctica profesionalizante, a la luz de los aportes del primer año de la carrera. En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación

Búsqueda, selección, interpretación y sistematización de información relevante para las prácticas. Construcción de criterios para la definición de temáticas relevantes. Uso de vocabulario técnico profesional. Elaboración de instrumentos de recolección de información para la realización de entrevistas con trabajadoras y trabajadores y/o clientes. Documentación del proceso de entrevistas.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio curricular, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en situaciones reales del ámbito profesional y en aula.

h. Perfil docente del Trayecto D

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.



TRAYECTO E

Integrado por la unidad curricular Comunicación. Carga Horaria: 64 horas reloj anuales.

9. Comunicación - Carga horaria: 2 (dos) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Este espacio curricular tiene una duración anual, propone que las/os estudiantes desarrollen estrategias comunicativas en distintos soportes y medios de comunicación con el fin de interpretar necesidades, gestionar proyectos adecuadamente, comunicar conclusiones y resultados aportando soluciones pertinentes desde el punto de vista comunicacional. La propuesta de trabajo incluye las prácticas de lectura y de producción de textos a partir de situaciones de comunicación propias del campo profesional de la/el futura/o Técnica/o Superior.

Las capacidades que en este espacio se desarrollen contribuirán a enriquecer las prácticas profesionalizantes relacionadas con la gestión, con la presentación de proyectos y con la vinculación con otros profesionales.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades Profesionales

Al finalizar el cursado de este espacio curricular se espera que las y los estudiantes alcancen las siguientes capacidades básicas:



- Lograr un desempeño comunicativo eficaz en distintas situaciones y ámbitos de trabajo.
- Desarrollar sus habilidades comunicacionales, atendiendo a los objetivos, a los destinatarios y destinatarias, al contenido, al soporte y a la finalidad comunicacional prevista en cada caso

d. Contenidos

La comunicación humana: características y enfoques. Modelos de comunicación. Distintas modalidades de comunicación según sus ámbitos y fines. Planificación de dispositivos de comunicación oral y escrita en soportes y registros diversos. La comunicación en las organizaciones.

Sociedad de la información. Medios masivos de comunicación .La comunicación analógica y digital. El ciberespacio como ámbito de interacción, producción y distribución del conocimiento. Comunicación digital. Lenguaje en los medios digitales. Aplicaciones. Redes Sociales. Usos actuales. Incorporación de una mirada de género para desnaturalizar toda práctica discriminatoria por motivo de géneros. Criterios para la búsqueda de información en Internet.

Herramientas digitales, clasificación y caracterización, alcances y aplicaciones. Relevamiento de información: localizar, almacenar, organizar, analizar y procesar datos. Comunicación: interacción a través de herramientas digitales. Generación de información, procesamiento de datos. Protección de datos, uso seguro y sostenible. Ciberseguridad. Aplicación del campo digital a los procesos comunicacionales.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

Las prácticas formativas de este espacio se desarrollarán a partir de trabajos prácticos, análisis de casos y role playing que propicien la reflexión sobre las distintas formas de comunicación. Se utilizarán soportes digitales y se desarrollarán situaciones simuladas de comunicación tanto oral como escrita, relacionadas con intervenciones propias del campo profesional.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.



f. Referenciales para la evaluación

Para este espacio se proponen los siguientes referenciales de evaluación:

- Elaboración de informes utilizando herramientas digitales, aplicando criterios para la organización y la presentación de la información y las condiciones de seguridad: ciberseguridad.
- Aplicación de técnicas de comunicación acordes a las/los destinatarias/os, teniendo en cuenta las diversidades culturales, de género, de nacionalidad, etc.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en un contexto teórico-práctico que deberá contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo (aula-taller o sector de características similares). Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas. Se dispondrá de todos los elementos de seguridad para preservar equipos, personas y medio ambiente. En consecuencia, para el dictado de este espacio se requiere de:

- ➔ Software conteniendo herramientas digitales para la producción de textos y relevamiento de información
- ➔ PC con conectividad.
- ➔ Pupitres y mesas de trabajo
- ➔ Pizarra y proyector.

Cabe destacar que cuando se realizan las actividades formativas es importante definir la organización y estrategias empleadas para optimizar el uso de recursos.

En el contexto teórico-práctico mencionado en el primer párrafo debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto E

Profesora/or de Comunicación, Comunicación Educativa y/o Comunicación Social. Técnica/o Superior/Licenciada/o en Comunicación, Comunicación Social u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos



enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

2DO AÑO

TRAYECTO F

Integrado por las unidades curriculares Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

10. Desarrollo de Sistemas de Inteligencia Artificial - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio curricular es que las y los estudiantes construyan sistemas mediante redes neuronales, desarrollando y optimizando algoritmos con el fin de emular las habilidades humanas. Se centra en el análisis y diseño de agentes inteligentes capaces de tomar datos de un entorno y actuar en función de los mismos. Para la ejecución de ambas tareas es necesaria la utilización de herramientas capaces de realizar búsquedas de respuestas a un determinado problema, representar el conocimiento de manera que pueda procesarse en forma sencilla, proponer modelos de procesamiento de datos y ser capaces de modelar sistemas que puedan manejar dichas soluciones.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.



- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Utilizar las técnicas de búsqueda, así como la tipología de problemas donde pueden aplicarse dichas técnicas
- Resolver problemas de búsqueda atendiendo criterios de eficiencia
- Diseñar sistemas expertos y sistemas conexionistas que den respuesta a diversos problemas de clasificación, aproximación o modelización, así como a ejecutar etapas de aprendizaje sobre los mismos con el fin de prepararlos para su aplicación real

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en cuatro bloques:

Bloque Fundamentos de la Inteligencia Artificial

Conceptos y definiciones. Ramas de la I.A. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Técnicas de búsqueda y resolución de problemas: Búsqueda no informada. Agente inteligente. Estructura de un agente inteligente. Arquitectura de agentes. Búsqueda y resolución de problemas: la definición del problema. Espacio de estados. Representación en el espacio de estados. Estrategias de búsqueda. Algoritmos de búsqueda no informada. Técnicas de búsqueda y resolución de problemas: Búsqueda informada. Búsqueda primero al mejor. Búsqueda voraz.

Bloque Representación del conocimiento

Formas de representación del conocimiento: Sistemas de producción. Búsqueda e inferencia lógica: Sistemas de resolución. Encadenamiento hacia delante. Encadenamiento hacia atrás. Estrategias de Resolución

Bloque Sistemas Expertos

Definición. Arquitectura de un sistema experto. Componentes principales. Aplicaciones. Ventajas y limitaciones.



Bloque Redes Neuronales

Redes neuronales: Definición. Estructura de una red neuronal. Topologías. Campos de aplicación. Predicciones de redes neuronales. Modelos neuronales. Redes neuronales de base radial. Arquitectura. Métodos de aprendizaje.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades reales o simuladas referidas a utilizar las técnicas y modelos de IA mediante los métodos de búsqueda para la resolución de problemas complejos. Se establecen las limitaciones de un problema y se selecciona un procedimiento de búsqueda adecuado. Se pretende que la/el estudiante tome decisiones durante la búsqueda no informada en un problema que no ofrezca ninguna información adicional que ayude a encontrar la solución, pero que sí proporcione información sobre el progreso de la búsqueda. Se parte de los métodos de representación de conocimientos y la selección del método respecto al dominio de la aplicación. Se trabaja con los sistemas basados en el conocimiento y las limitaciones de los métodos utilizados.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Representación del problema por medio de grafos y árboles. Realización de la construcción de sistemas basados en el conocimiento. Diseño y construcción de sistemas expertos. Análisis y definición de las bases de conocimiento del sistema experto en forma de reglas, hechos, objetos, funciones. Planteo de las distintas fases para la resolución de un problema mediante redes neuronales y desarrollar una aplicación que resuelva un problema de aproximación, predicción o clasificación mediante redes neuronales. Elaboración de documentación acorde al trabajo realizado

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas



a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

11. Ciencia de Datos - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades para comprender el ciclo de trabajo de la ciencia de datos. Principalmente, realizando tareas de exploración y preparación de los datos como etapa previa al procesamiento y modelado de soluciones.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos

c. Capacidades profesionales



- Diseñar, desarrollar e implementar técnicas de modelos predictivos y reconocimiento de segmentos.
- Diseñar visualizaciones de informaciones acertadas y correctamente realizadas.
- Conocer los diferentes tipos de datos existentes, así como el tipo de análisis correspondiente.
- Manejar las técnicas de clasificación y visualización de datos.

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque La Ciencia de Datos

Definición y conceptos de ciencia de datos. Problemáticas específicas vinculadas al uso y manejo de la información. Características y procesos propios de las organizaciones. Modelos tradicionales de gestión de la información en las empresas y/u organizaciones. Cultura analítica organizacional basada en la ciencia de datos. Ciclo de vida del dato (captura, pre-procesamiento, análisis y visualización). Preparación de los datos. Validación y evaluación de resultados. Extracción y selección de atributos. Protocolos de validación. Calidad, privacidad y seguridad de los datos. Ética en ciencia de datos. Ciencia de datos como factor clave para la autonomía tecnológica, desarrollo económico y competitividad en las industrias.

Bloque Metodología para Análisis

Uso actual de los tableros de control: ventajas y desventajas. La Ciencia de Datos como herramienta de análisis predictivo para la optimización de proyectos y/o negocios. Diferencias entre Inteligencia de Negocios y Análisis Predictivo. Capacidad analítica para el manejo de la información en la gestión de negocios. La visualización y transformación de la información como base innovadora para la toma de decisiones. La representación visual de datos como variable de ahorro de tiempo en las organizaciones.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente módulo, las/os estudiantes deberán realizar actividades reales o simuladas referidas a problemas específicos referidos a necesidades de información, para en una etapa posterior continuar con el ciclo de vida del dato desde que el mismo se obtiene hasta que se visualiza.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.



En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación

Descubrimiento y corrección o eliminación de registros de datos erróneos identificando aquellos incompletos, incorrectos, inexactos, no pertinentes. Diseño de una o varias respuestas al problema planteado. Manipulación de datos, realización del análisis y redacción de la documentación pertinente para comunicar los resultados obtenidos.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto F

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO G

Integrado por las unidades curriculares Seguridad para IoT y Procesamiento de Aprendizaje Automático. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.



12. Seguridad para IoT - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Se espera que las/os estudiantes construyan habilidades para proteger la confidencialidad de los datos, preservar su integridad, promover su disponibilidad para usuarios/as autorizados, garantizar la autenticidad de la información y asegurar el no repudio de los datos recibidos o enviados. A su vez, se promoverá el desarrollo de capacidades de integración de la política de seguridad de dispositivos/sistemas IoT y Sistemas Embebidos con las políticas de ciberseguridad generales de la organización. En este sentido, se propiciará la conformación de vínculos significativos con las/os expertas/os que implementan los procesos de ciberseguridad general.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Evaluar las amenazas de seguridad a la que un sistema IoT puede verse sometido
- Proponer e implementar medidas eficaces de protección, tanto reactivas como proactivas



- Disponer de las herramientas necesarias para poder expandir por su cuenta su conocimiento en el área de la seguridad en IoT

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque Conceptos generales de Seguridad:

Conceptos básicos de: Seguridad en las Comunicaciones. Seguridad en Sistemas (hardware, usuarios, programación segura y ejecución de aplicaciones). Seguridad en Infraestructura de Red y Servicios (ataques en protocolos de red a distintos niveles, Firewalls, IDS/IPS y VPN). Aspectos legales de la Internet de las Cosas.

Bloque Conceptos avanzados de Seguridad.

Ataques en protocolos de red. Firewalls y sus configuraciones. IDS/IPS y sus configuraciones, VPN y sus configuraciones. Ciberseguridad en dispositivos IoT. Aspectos clave sobre ciberseguridad en Internet de las Cosas. Seguridad, Privacidad y Fiabilidad. Hacking ético. Conceptos generales de Seguridad Informática y ciberseguridad. Seguridad en el ciclo de vida de un proyecto IoT. Diseño seguro de arquitecturas IoT. Confidencialidad de datos. Integridad de datos: Capa de percepción: etiquetas, clonación de etiquetas, spoofing. Capa de red, ataque Sybil, ataque de privación de sueño, inyección de código. Capa de nivel medio: accesos no autorizados, ataques DoS. Capa de aplicación: inyección de código malicioso, ataque de denegación de servicio, ataque de spear-phishing. Impacto de un ataque. Ejemplos. Análisis de vulnerabilidades. Herramientas de análisis y detección. Checksum y Cyclic Redundancy Check. Ataques Contramedidas. Análisis de Seguridad. Protocolos criptográficos. Criptoanálisis. Herramientas de pentesting y seguridad IoT. Seguridad IoT en el cloud. Protección de sistemas industriales e infraestructuras críticas. Anatomía de un ataque orientado a IoT. Diseño y preparación de programas de ciberseguridad en Internet de las Cosas basado en análisis de riesgos y estándares. Diagnóstico técnico y organizativo de la ciberseguridad en IoT. Securitización de sistemas para reducir riesgos. Delitos informáticos.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan:

- Identificar los recursos con los que se cuenta y los riesgos asociados a ellos.
- Desarrollar mecanismos de protección locales para proteger estos recursos.



- Detectar cuándo las amenazas pueden llegar a superar estos mecanismos.
- Desarrollar capacidades para responder de forma veloz y efectiva ante cualquier incidente.
- Desplegar un sistema que brinde soporte para una rápida recuperación.
- Lograr la protección de los dispositivos IoT, de la conectividad entre los dispositivos y la nube, y de los datos en la nube durante su procesamiento y almacenamiento.
- Contar con un inventario de activos con énfasis en la comprensión de su superficie de ataque y las vulnerabilidades latentes.
- Manejar configuraciones, parches y vulnerabilidades con ayuda de diversos programas en marcha, aplicando regularmente los parches necesarios y contando con procesos bien diseñados para supervisar los cambios de configuración necesarios.
- Establecer mecanismos de recuperación y respaldo de todos los activos esenciales, asegurando la rápida recuperación de las actividades e información.
- Realizar correcta y regularmente las evaluaciones de riesgos para medirlos y prevenir posibles amenazas.
- Evaluar costos y gravedad de daño para tu organización si alguien malintencionado aprovecha dicha vulnerabilidad.
- Identificar soluciones alternativas para minimizar esta vulnerabilidad con algún otro tipo de controles que ayuden a disminuir los riesgos.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Plantear y probar escenarios para testear la ciberseguridad de la información tradicional de los softwares empresariales clásicos, y analizar las diferentes opciones en el que se implementa la seguridad de IoT agregando una capa más de complejidad, para analizar y testear la convergen el mundo cibernético/informático clásico y el mundo físico. Definir una amplia gama de escenarios operacionales y de mantenimiento en el espacio de IoT con variadas formas de la conectividad de dispositivos de extremo a extremo para que los usuarios y servicios puedan interactuar, iniciar sesión, resolver problemas y enviar o recibir datos de los dispositivos. Realizar pruebas de testeado para aprovechar la capacidad de la IoT, en el impacto del mantenimiento predictivo, que impacta en la tecnología operacional (OT) y analizar vulneraciones, recuperación de desastres y otras amenazas. Elaboración de toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.



g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en contextos de la práctica profesional.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

Se debe contar con software de testeo de seguridad para IoT y Sistemas Embebidos.

En el contexto teórico-práctico mencionado en el primer párrafo, debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

13. Procesamiento de Aprendizaje Automático - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las y los estudiantes desarrollen e implementen técnicas de aprendizaje automático aplicado a través de modelos predictivos, reconocimiento de segmentos y clusters. El abordaje de este espacio curricular también permite la construcción de secuencias de análisis usando librerías propias, de otros integrantes de su equipo de trabajo o externas a la institución.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan



Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención del/la *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Aplicar las distintas técnicas de aprendizaje automático, así como determinar cuál de ellas es apropiada para resolver un determinado problema.
- Utilizar técnicas de validación y verificación de modelos.
- Resolver problemas de predicción y optimización usando algoritmos de clasificación, clustering y genéticos

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en tres bloques:

Bloque Aprendizaje automático

Concepto de Aprendizaje automático. Técnicas de aprendizaje automático. Objetivos de la tarea de Aprendizaje. El aprendizaje como una tarea de búsqueda. Sub tareas relacionadas con la tarea de aprendizaje. Diseño de modelos. Evaluación del modelo. Aprendizaje Inductivo y Deductivo.

Bloque Aprendizaje Supervisado



Clasificadores. Aprendizaje de Conceptos y de Reglas. Espacio de Versiones. Algoritmo AQ. Programación Lógica Inductiva: Algoritmo FOIL. Árboles de Decisión y de Regresión. Aprendizaje basado en Instancias. Clasificadores Bayesianos. Algoritmo Naive-Bayes. Elaboración del modelo. Características. Medidas de rendimiento. Ajustes del modelo.

Bloque Aprendizaje No Supervisado

Elaboración del modelo. Características. Ejemplos y aplicaciones. Comparación y selección de modelos. Agrupamiento (Clustering). Estrategia Aglomerativa. Algoritmo k-medias. Aprendizaje por refuerzo

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades reales o simuladas donde se analizarán y estudiarán los modelos de aprendizaje para desarrollar e implementar algoritmos de aprendizaje automático. Se analizarán, diseñarán y construirán sistemas y aplicaciones informáticas que utilizan técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Validación y verificación de espacio. Resolución de problemas de predicción. Aplicación de técnicas de aprendizaje automático. Construcción de sistemas de aprendizaje supervisado y no supervisado.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

h. Perfil docente del Trayecto G



Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO H

Integrado por las unidades curriculares PP2: Programación para IoT y Arquitectura del nodo IoT Carga Horaria: 192 horas reloj anuales.

14. Práctica Profesionalizante II: Programación para IoT - Carga horaria: 6 (seis) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Este espacio curricular tiene su fundamento en la necesidad de poner en juego habilidades y conocimientos propios de programación y desarrollo para la IoT que se trabajan de forma transversal durante la carrera. Específicamente, se espera poder profundizar en los siguientes ejes:

- **Electrónica y Computación:** que permita conocer las características básicas de los sistemas de computación, diferencias entre hardware, firmware y software, funcionamiento de un microprocesador, memoria y dispositivos de entrada/salida y las diferencias entre microprocesador y microcontrolador.
- **Programación Básica:** que permita comprender a la programación como el proceso de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de sistemas programables, diferenciando los tipos de lenguajes según el nivel y aplicación, estructuras, tipos de datos, compiladores y ensambladores, lenguajes más utilizados, y la aplicación en contexto.
- **Placas de Desarrollo:** que promueva la comprensión del rol y las funciones asociadas de los componentes o bloques de una placa controladora vista como inquisidora y controladora de datos, destacando: la placa de hardware subyacente, tensiones de alimentación, baterías, los componentes electrónicos principales (microcontrolador, conversores AD/DA, etc), puertos analógicos y digitales de entrada/salida, buses de comunicación disponibles en la placa, y la interconexión con los sensores y actuadores.
- **Interconexión a la Nube:** que permita conocer las distintas capas del stack de IOT, diferenciar las funcionalidades de cada capa, el procesamiento de datos que se produce en cada nivel y los protocolos de comunicaciones de las capas superiores.



- APIs, y Servidores y Servicios Web: que permita comprender los servicios WEBS y sus protocolos asociados y conocer la funcionalidad de las APIs.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Comprender cómo trabaja un sistema IoT en todas sus etapas, las tecnologías de comunicación remota disponibles y cada una de las capas de aplicación involucradas.
- Diseñar y construir sistemas de microcontroladores para proyectos de automatización, domótica y robótica, utilizando los estándares de microcontroladores, su familia de dispositivos y la concepción modular que expande sus posibilidades.
- Trabajar con toda clase de sensores en ambientes reales de proyectos cuidando temas claves como el ruido y el modelado de señales.
- Implementar dispositivos de acción, visualización y control como servos, motores de CC, motores paso a paso, todo tipo de dispositivos eléctricos basados en corriente alterna, pantallas LCD, teclados, y más.
- Desarrollar proyectos de domótica basados en Bluetooth y construir Aplicaciones Mobile customizadas.
- Operar soluciones de comunicación remota GSM y GPRS para envíos de SMS, llamadas, conectividad remota, etc.
- Desarrollar redes WiFi de sensores y actuadores con diferentes familias de microcontroladores, especialmente diseñados para aplicaciones IoT.
- Montar una infraestructura IoT de Servicios y Aplicaciones.
- Diseñar interfaces Web para todo tipo de pantallas desktop, tablet y mobile.
- Trabajar con sistemas de Bases de Datos y protocolos de comunicación digital.
- Desarrollar con tecnologías de gran alcance como HTML, CSS, Javascript, PHP, JSON, etc.



- Comprender el estado de arte de la tecnología digital actual, teniendo una base concreta de programación web desde la cual avanzar en ámbitos de mayor complejidad.

d. Contenidos

Los contenidos enunciados responden a la necesidad de reforzar los aspectos del Desarrollo en el ámbito de la IoT y los Sistemas Embebidos, ya que tienen particularidades con respecto al ámbito clásico del Desarrollo de Software tradicional.

Selección de las fuentes de información. El relevamiento de información. La realización de prácticas con diversas opciones de selección de componentes de Hardware y Arquitecturas de Software para realizar el diseño de la solución.

Sistema binario de numeración y códigos binarios. Memorias electrónicas de uso computacional. Memorias electrónicas RAM y ROM. Arquitectura básica de un sistema . programable. Microcontroladores. Microprocesadores. Diferencias entre microcontroladores y microprocesadores.

Lenguaje de máquina y lenguaje ensamblador. Sistemas Operativos. Compiladores e Intérpretes. Evolución de los lenguajes de programación. Lenguajes de programación para el desarrollo de IoT. Python como lenguaje para IoT. Estructuras de programación en Python.

Proyecto Circuito electrónico. Placas de Desarrollo. Uso de las placas de desarrollo.

Arduino. Arduino – Modelos. Raspberry Pi. Raspberry – Modelos. ESP32/8266 – Modelos. IDEs de desarrollo. IDE de Arduino. Otros IDEs

Stacks IoT más comunes. Stack de 3 niveles. Stack Orientado a Servicios o Middleware basado en SOA. Computación en la nube en ambiente IoT. Ventajas del Fog y Edge Computing. Stack IETF y Stack basada en servidor. Stack basado en la nube, stack basado en la computación de borde, y stack SIoT. Tecnologías más usadas. Protocolo MQTT. Distintos broker para MQTT. Instalación de Mosquitto en Arduino. Protocolo CoAP.HTTP/S. AMQP/S. WebSocket Secure (WSS).

APIs. Tipos y ventajas de las APIs. API de REST. APIs en IoT. ThingSpeak API. Pachubi API (Xively). Fitbit API. Servidores web. Servicios web.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos de aula-taller así como en contextos de la práctica profesional. En el ámbito aula-taller, se abordarán los contenidos teóricos que nutrirán el ejercicio de la práctica profesionalizante. Estas prácticas deberán realizarse, en lo posible, en contextos reales de trabajo, según la disponibilidad o



condiciones que presenten las empresas/organismos en las que se realizan. Deberán contar con una planificación de acciones previas bajo la supervisión del docente a cargo y los resultados de los diseños serán supervisados con criterio profesionalizante.

En territorio, campo de acción de las/os futuras/os profesionales, se llevarán adelante las propuestas de cada institución educativa, sin perder de vista que es primordial y prescriptiva la vinculación real con el mundo del trabajo para poder reflexionar y construir experiencias significativas.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

f. Referenciales para la evaluación

Teniendo en cuenta el sentido de estas prácticas profesionalizantes en donde se utilizan los conocimientos adquiridos en su formación, las/os estudiantes en forma grupal o individual realizarán la programación y los desarrollos para brindar soluciones y servicios que representen las problemáticas planteadas y/o detectadas en las áreas de: Automatización & Control de procesos a distancia, Domótica hogar, Aplicaciones Multimediales, Redes y micros servicios, Productos conectados, Internet de las Cosas (IoT).

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio curricular, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en situaciones reales del ámbito profesional y en aula convencional.

15. Arquitectura del nodo IoT - Carga horaria: 6 (seis) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria



El propósito general de este espacio es que la/os estudiantes construyan conocimientos y desarrollen habilidades para la resolución de problemas reales que se presentan en la industria y poder hacer un uso eficiente de la solución de nodos IoT propuesta, en conjunto con las especificaciones de las líneas de producción y el desarrollo de otros dispositivos IoT que funcionen colaborativamente y en red, pudiendo procesar adecuadamente los datos recopilados.

Este espacio además introduce los conceptos generales del ecosistema IoT, para dar una visión general de todos los aspectos relacionados con un despliegue IoT, desde los detalles técnicos hasta las posibles implicancias en la gestión.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención del/la *Técnico/a Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Operar un entorno de programación y depuración cruzado para el desarrollo de aplicaciones en nodos de adquisición de datos
- Diseñar nodos de un sistema elemental de adquisición de datos para aplicaciones específicas



- Diagnosticar el estado y la funcionalidad de los nodos de un sistema de adquisición de datos proponiendo soluciones frente a problemas o fallos
- Desarrollar aplicaciones que procesen información adquirida por sensores y actuadores de diferentes tipos, para controlar procesos de fabricación o provisión de servicios.
- Diseñar e implementar las técnicas de procesamiento de señal adecuadas previas al envío de los datos al siguiente nivel de cómputo, para lograr los rangos adecuados en las señales a procesar.

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en tres bloques:

Bloque Dispositivos de Hardware, Sensores y Actuadores:

Placas de desarrollo y procesadores para nodos de adquisición de datos. Entorno de desarrollo cruzado y depuración/verificación hardware. Sensores de uso más común: características de un sensor. Acondicionamiento de la señal. Adquisición de la señal y conversión ADC/DAC. Interfaces sensor-procesador: ADC/DAC, buses I2C, SPI. Introducción a tratamiento de señal digital: filtros. Diseño de sistemas de adquisición: especificaciones de diseño.

Bloque Metodología de Resolución de Problemas:

Procesos de supervisión de los dispositivos IoT/Sistemas Embebidos y servicios back-end en una única plataforma unificada. Recopilación de datos para monitorear todos los dispositivos IoT/Sistemas Embebidos. Recopilación de métricas y registros granulares sin afectación del rendimiento. Plataforma para visibilidad de extremo a extremo. Alertas accionables para eliminar los falsos positivos.

Tecnologías de comunicación remota disponibles y cada una de las capas de aplicación involucradas.

Sistemas de microcontroladores para proyectos de automatización, domótica y robótica, con su familia de dispositivos en concepción modular.

Tipos de sensores en ambientes reales de proyectos considerando el ruido y el modelado de señales.

Implementación de dispositivos de acción, visualización y control.

Desarrollar proyectos de domótica basados en Bluetooth y construir Aplicaciones Mobile customizadas.



Infraestructura IoT/Sistemas Embebidos de Servicios y Aplicaciones.

Interfaces Web para todo tipo de pantallas desktop, tablet y mobile.

Trabajo con sistemas de Bases de Datos y protocolos de comunicación digital.

Desarrollar de cero con tecnologías de gran alcance como HTML, CSS, Javascript, PHP, JSON y demás tecnologías similares.

Estado de arte de la tecnología digital actual, en soluciones de programación web desde la cual avanzar en ámbitos de mayor complejidad.

Bloque Desarrollo de Programas:

Utilización de plataformas de desarrollo cruzado en entornos IoT y Sistemas Embebidos, en sus categorías: Plataformas de desarrollo cruzado híbrido y Plataformas de desarrollo cruzado nativas.

Ambientes de programación. Uso de librerías y APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Lenguaje de programación: Estructura sintáctica de un programa en el lenguaje de aplicación. Reglas sintácticas del lenguaje. Sintaxis de procedimientos y funciones. Reglas del lenguaje.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente módulo, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan resolver situaciones problemáticas reales o simuladas de diferente complejidad, organizándose con criterio de complejidad creciente. Es recomendable iniciarlas trabajando con la selección y utilización de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos de baja complejidad que se adaptan al problema a resolver, analizando las variables físicas/lógicas a monitorear, cómo inciden en el sistema a controlar. Se introduce tempranamente el concepto de Sensores y Actuadores para llegar finalmente a un sistema integrado a controlar y monitorear, de manera eficiente y segura.

La enseñanza de lenguajes de programación se abordará relacionándolos con las estructuras de datos y los algoritmos a cuya implementación se aplican.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Plantear y diseñar sistemas de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos para la resolución de problemas de control industrial e implementar soluciones de software para realizar monitoreos y controles necesarios, en base a ejercicios propuestos, para dar soluciones

reales a escenarios planteados en distintos ámbitos de aplicación. Realizar pruebas de testeo de los programas desarrollados, en función de los nodos IoT y los Sistemas Embebidos planteados. Elaboración de toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

En el contexto teórico-práctico mencionado en el primer párrafo, debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto H

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO I

Integrado por las unidades curriculares Redes, protocolos e interfaces 1 y 2. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

16. Redes, protocolos e interfaces I - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes conozcan las necesidades y ventajas de disponer de una estructura de protocolos por capas, como el Modelo de Referencia OSI y el Modelo TCP/IP, y las características, las relaciones y el funcionamiento de los protocolos cuando las comunicaciones atraviesan las redes de interconexión TCP/IP.

También que conozcan las características y especificaciones de los distintos medios de comunicación utilizados en las redes de Comunicaciones y Datos, alámbricos e inalámbricos, como cables de cobre, fibras ópticas, y de comunicaciones wireless, orientados a IoT, y que comprendan la función y características de la Capa de Enlace, para el acceso al medio, para redes cableadas e inalámbricas, y entiendan su ejemplificación y asociación con los protocolos de comunicaciones, especialmente los utilizados en IoT.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención del/la *Técnico/a Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones que se enumeran en el apartado *Perfil Profesional* de este plan de estudios.

c. Capacidades profesionales

- Conocer y manejar los conceptos de la arquitectura de Internet, así como su caso particular en el Internet de las Cosas
- Identificar las peculiaridades, restricciones y potencialidades en el diseño de comunicaciones en IoT
- Conocer las características de los protocolos de nivel de enlace y de red de mayor difusión en el IoT. Identificar sus limitaciones y ámbitos de aplicación
- Conocer los servicios de transporte de datos, así como su manejo dentro de una arquitectura de red
- Identificar los conceptos relacionados con redes de datos móviles, así como las topologías y arquitecturas de red inalámbricas de mayor interés en IoT
- Conocer y manejar las herramientas de simulación y gestión de las comunicaciones de mayor presencia actual



d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque Conceptos generales de Protocolos:

Conceptos generales de Internet y particulares de IoT: capas, protocolos, paquetes, servicios, parámetros de calidad en redes de paquetes, aplicaciones, comunicaciones P2P, redes de sensores, multimedia.

Protocolos de nivel de enlace.

Protocolos de red: IPv6. Protocolos de enrutamiento para IoT.

Servicios de transporte: TCP, UDP, programación de sockets.

Redes móviles: roaming y handoffs, mobile IP, redes ad hoc.

Herramientas de evaluación y gestión de las comunicaciones.

Bloque Conceptos avanzados de Protocolos.

Introducción a redes y componentes. Cómo las redes nos rodean en el día a día. Tipos de redes. Topologías. Elementos que componen una red. Formas de medir el ancho de banda.

Diferencia entre ancho de banda analógico y digital. Forma de acceso al medio. Especificaciones Ethernet. Estándar de cableado UTP. Medio de fibra óptica. Medio inalámbrico. Protocolos: de aplicaciones, de red, de transporte, Internetworking. MQTT.

Estándar OSI. Diferencias y similitudes entre el modelo OSI y el modelo Internet. Servicios de DNS, DHCP, WWW y FTP, Estándar Ethernet. Estructura de una trama Ethernet. Uso y función de Gateway. Estructura de una red IPv4. Estructura de una red IPv6. Máscara de subred y su influencia en TCP/IP. Distintos entes reguladores y sus funciones. Cómo calcular subredes. Protocolo de datagramas de usuario (UDP). Protocolo de control de transmisión (TCP). Direccionamiento de puertos. Tecnología VPN. Distintos accesos de VPN. Acceso inalámbrico a banda ancha.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente módulo, los/las estudiantes deberán realizar actividades que permitan:

- Elegir y evaluar la infraestructura de comunicación y computación para sistemas de Internet de las Cosas



- Desarrollar la arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes.
- Utilizar los diferentes protocolos de red usados en Internet de la Cosas
- Desplegar un sistema que brinde soporte para una rápida recuperación.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación

- Plantear sistemas de IoT e integradores de redes que ayuden a conectar estos dispositivos a varias redes, para detectar su impacto potencial y el desarrollo de pautas de planificación.
- Detectar la necesidad de los clientes empresariales para desarrollar criterios técnicos de agregación de dispositivos de IoT al panorama de la infraestructura instalada.
- Seleccionar los dispositivos/sistemas IoT en función de las redes de comunicación donde van a ser conectados y en función de los servicios que van a prestar.
- Detectar la infraestructura necesaria dentro de empresas, en las cuales los proyectos IoT serán instalados en equipos de red por unidades de negocios interesadas en adoptarlos.
- Elaborar toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción



individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

Se debe contar con software de testeo de tráfico para IoT y Sistemas Embebidos.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

17. Redes, protocolos e interfaces II - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes conozcan las particularidades técnicas de las diferentes tecnologías de conexión preponderantemente inalámbricas para poder conectar los dispositivos IoT entre sí, y con otros componentes de las redes en las que están vinculados, ya que estas características técnicas son las que influyen en las decisiones de uso y costos.

También que conozcan las características y especificaciones de los distintos medios de comunicación utilizados en las redes de Comunicaciones y Datos, de posibles diferentes proveedores, alámbricos e inalámbricos, y que comprendan sus funciones y características, para el acceso al medio de comunicación, y entiendan su ejemplificación y asociación con los protocolos de comunicaciones, especialmente los utilizados en IoT.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan



Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones que se enumeran en el apartado *Perfil Profesional* de este plan de estudios.

c. Capacidades profesionales

- Conocer algunos casos prácticos de aplicación de la comunicación de datos en escenarios IoT.
- Entender las necesidades cubiertas por los protocolos de nivel de red, así como la estratificación de las comunicaciones de datos en arquitecturas IoT
- Conocer los principales protocolos de comunicación a nivel de aplicación, características y entornos de aplicación.
- Conocer y manejar diversas herramientas para la gestión de flujos de datos en IoT.

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque Conceptos generales de Protocolos:

Fundamentos y protocolos de comunicación. Comunicación serie. Transmisión de datos.

Modulaciones y arquitectura para IoT. Características de tráfico IoT. Comunicaciones Web.

Bloque Conceptos avanzados de Protocolos.

Redes WBAN y LowPAN. Redes LoWAN. Estratificación en la comunicación de datos. Protocolos. Limitaciones del nivel de enlace en la transferencia de datos. El paso hacia los protocolos de nivel de aplicación. Principales protocolos a nivel de aplicación. Herramientas para la gestión de flujos de datos: NODE-RED.

Familia de protocolos Internet. Protocolos HTTP. Tipos de peticiones HTTP. GET. POST.

Comunicación MQTT. Protocolo MQTI. Comunicación Rest. Formato de datos Json.

Librerías HTTP a Rest. RESTful APIs. Arquitectura de red IoT. Diseño de arquitectura de red IoT. Arquitectura de red estandarizada. Modelo de referencia para soluciones de conectividad IoT. Conectividad en IoT. Protocolo de comunicación CoAP. Comunicaciones wireless de corto alcance: IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LowPAN, XBee, Bluetooth. Comunicaciones WAN de bajo consumo: LoraWAN. Sigfox, redes móviles 2G, 3G, LTE, 4G, 5G. Protocolo de Red. Redes Coreo Enrutamiento. Sistemas de



localización: GPS, Glonass. Integración con las arquitecturas de comunicaciones móviles.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan:

Elegir y evaluar la infraestructura de comunicación y computación para sistemas de Internet de las Cosas

Desarrollar la arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes.

Utilizar los diferentes protocolos de red usados en Internet de la Cosas

Desplegar un sistema que brinde soporte para una rápida recuperación.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación

- Plantear sistemas de IoT e integradores de redes que ayuden a conectar estos dispositivos a varias redes, para detectar su impacto potencial y el desarrollo de pautas de planificación.
- Detectar la necesidad de los clientes empresariales para desarrollar criterios técnicos de agregación de dispositivos de IoT al panorama de la infraestructura instalada.
- Seleccionar los dispositivos/sistemas IoT. en función de las redes de comunicación donde van a ser conectados y en función de los servicios que van a prestar.



- Detectar la infraestructura necesaria dentro de empresas, en las cuales los proyectos IoT serán instalados en equipos de red por unidades de negocios interesadas en adoptarlos.
- Elaborar toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en contextos de la práctica profesional.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

Se debe contar con software de testeado de tráfico para IoT y Sistemas Embebidos.

En el contexto teórico-práctico mencionado en el primer párrafo, debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente para el trayecto I

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

**3^{er} AÑO****TRAYECTO J**

Integrado por la unidad curricular Trabajo, Tecnología y Sociedad. Carga Horaria: 64 horas reloj anuales.

18. Trabajo, tecnología y Sociedad - Carga horaria: 2 (dos) horas reloj por semana**a. Síntesis introductoria**

Este seminario propone un espacio de análisis y reflexión sobre aspectos relacionados con las problemáticas sociales, éticas y laborales dentro del ámbito productivo en el ámbito de desempeño de la/el Técnica/o superior, dentro de la perspectiva de la Ciencia, tecnología y sociedad. Para ello se abordan diferentes categorías de análisis que permitirán, a partir de la construcción de un marco interpretativo, problematizar las formas de organización del trabajo y de innovación tecnológica.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.



c. Capacidades profesionales

- Construir un marco interpretativo general que le permitan problematizar las formas de organización del trabajo y su relación con la innovación tecnológica.
- Sistematizar las dinámicas actuales producidas por los avances de la ciencia y la tecnología en el mundo del trabajo analizando sus implicancias en el sector productivo.
- Problematizar casos de la realidad socio laboral más significativos del sector profesional.

d. Contenidos

Ciencia y Tecnología. Perspectivas, tensiones y dilemas. La CTS (Ciencia, Tecnología y sociedad). Necesidades sociales y desarrollo científico tecnológico e innovación en el actual contexto social.

La investigación científico tecnológica en la construcción de conocimiento. La investigación científico tecnológica en el campo profesional. La difusión y socialización y democratización del conocimiento.

La innovación tecnológica. Su vínculo y conexión con el contexto social, económico y ambiental. La innovación tecnológica en el mundo del trabajo: proceso de trabajo, relaciones laborales, rol del estado. Estrategias y gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades reales o simuladas donde se realizará el análisis de casos propios del campo profesional que permitan poner en juego las categorías abordadas para la identificación, análisis, fundamentación, y toma de decisiones en relación a situaciones de innovación tecnológica que impactan en el proceso productivo y las relaciones en la organización de trabajo.

Estas prácticas incluyen la lectura de casos, la indagación en material bibliográfico, periodístico y la búsqueda de información comparada.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación



Por medio del método de estudio de casos, la evaluación se orientará a la búsqueda, elaboración, interpretación, comunicación y producción de información de temas propios del seminario, la toma de decisiones en el entorno de trabajo y en el caso planteado. Contemplará la aplicación de metodologías, técnicas y acciones que contemplen los efectos sociales de las prácticas profesionales.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto J

Socióloga/o, Antropóloga/o u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este trayecto con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO K

Integrado por la unidad curricular Modelizado de minería de datos. Carga Horaria: 64 horas reloj anuales.

19. Modelizado de Minería de Datos - Carga horaria: 2 (dos) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las y los estudiantes manipulen, exploren y preparen la fuente de información para posteriormente procesar y manejar los datos que surjan de ella. Esto implica que realicen modelos diferentes para detectar datos



atípicos, efectuar predicciones de comportamiento de los datos y analizar los resultados.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.
- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Comparar distintas técnicas de minería de datos e identificar la más apropiada de acuerdo al área de aplicación.
- Manejar herramientas para la aplicación de técnicas de extracción de conocimiento en bases de datos
- Detectar patrones y realizar la documentación técnica para apoyo a la toma de decisiones

d. Contenidos

Los contenidos a desarrollar en este espacio se organizan en dos bloques:

Bloque La Ciencia de Datos

Definición y conceptos de ciencia de datos. Problemáticas específicas vinculadas al uso y manejo de la información. Características y procesos propios de las organizaciones.



Modelos tradicionales de gestión de la información en las empresas y/u organizaciones. Cultura analítica organizacional basada en la ciencia de datos. Ciclo de vida del dato (captura, pre-procesamiento, análisis y visualización). Preparación de los datos. Validación y evaluación de resultados. Extracción y selección de atributos. Protocolos de validación. Calidad, privacidad y seguridad de los datos. Ética en ciencia de datos. Ciencia de datos como factor clave para la autonomía tecnológica, desarrollo económico y competitividad en las industrias.

Bloque Metodología para análisis

Uso actual de los tableros de control: ventajas y desventajas. La Ciencia de Datos como herramienta de análisis predictivo para la optimización de proyectos y/o negocios. Diferencias entre Inteligencia de Negocios y Análisis Predictivo. Capacidad analítica para el manejo de la información en la gestión de negocios. La visualización y transformación de la información como base innovadora para la toma de decisiones. La representación visual de datos como variable de ahorro de tiempo en las organizaciones.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente módulo, las/los estudiantes deberán realizar actividades reales o simuladas donde generarán patrones y tendencias aplicando algoritmos a los datos para después, utilizar esos patrones en el análisis o para realizar predicciones. Analizan los datos, calculan la importancia de todas las variables y seleccionan el mejor modelo. Crean un modelo que analiza los factores que producen los resultados buscados y que permite predecir un resultado para cualquier nueva entrada, en función de criterios derivados de estos patrones.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación



Comparación de técnicas de minería de datos. Identificación de la técnica apropiada al área de aplicación. Aplicación de técnicas de extracción de conocimiento en bases de datos. Detección de patrones. Creación de modelos acordes al problema planteado. Elaboración de la documentación para apoyo a las decisiones

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en (i) contextos teórico-prácticos de aula-taller (laboratorio) con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en (ii) contextos de la práctica profesional.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto K

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática / Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO L

Integrado por las unidades curriculares Inteligencia artificial aplicada a Internet de las Cosas y Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas. Carga Horaria: 128 horas reloj anuales.

20. Inteligencia artificial aplicada a Internet de las Cosas - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes construyan habilidades y conocimientos de las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes y su aplicabilidad a distintos contextos, conceptos y dominios de aplicación de Internet de las Cosas: robótica, domótica, smart cities, transporte inteligente, monitorización (médica,



ambiental, personas), finanzas, smart contracts, smart property, etc., capacidad de desarrollar y evaluar técnicas avanzadas de análisis, minería de datos y aprendizaje automático y modelos predictivos sobre datos masivos (Big Data).

Este espacio además introduce los conceptos generales necesarios para conocer y aplicar técnicas complejas de abstracción y visualización de datos masivos, y también conocer y aplicar técnicas de inferencia y razonamiento para sistemas inteligentes en tiempo real.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones que se enumeran en el apartado *Perfil Profesional* de este plan de estudios.

c. Capacidades profesionales

- Conocer métodos de captura y representación de datos procedentes de fuentes heterogéneas en IoT (dispositivos, interfaces).
- Conocer y aplicar métodos de análisis, tratamiento y estructuración de datos como paso previo a su posterior procesamiento.
- Conocer métodos y estrategias de tratamiento y procesamiento de la información en sistemas inteligentes.
- Conocer y aplicar métodos de modelado y representación del conocimiento subyacente en los datos tratados.
- Conocer y aplicar técnicas avanzadas para la toma de decisiones basada en conocimiento.
- Aplicar técnicas de IoT a diversos dominios prácticos: robótica, domótica, entornos inteligentes.

d. Contenidos

Percepción computacional en datos procedentes de fuentes heterogéneas: visión artificial, lenguaje natural y otras capacidades sensoriales. Interfaces inteligentes. Aprendizaje Automático: Deep Learning. Modelado y representación del conocimiento. Técnicas de razonamiento y toma de decisiones.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan resolver situaciones problemáticas reales o simuladas de diferente



complejidad, organizándose con criterio de complejidad creciente. Es recomendable iniciarlas trabajando con la selección y utilización de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos de baja complejidad que se adaptan al problema a resolver, analizando las variables físicas/lógicas a monitorear, cómo inciden en el sistema a controlar. Se introduce tempranamente el concepto de Sensores y Actuadores para llegar finalmente a un sistema integrado a controlar y monitorear, de manera eficiente y seguro, que permitan iniciar y desarrollar procesos de ejecución de técnicas avanzadas de analítica y visualización de datos.

La enseñanza de lenguajes de programación se abordará relacionándolos con las estructuras de datos y los algoritmos a cuya implementación se aplican.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Plantear y diseñar sistemas de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos para la resolución de problemas de control industrial e implementar soluciones de software para realizar monitoreos y controles necesarios, en base a ejercicios propuestos, para dar soluciones reales a escenarios planteados en distintos ámbitos de aplicación. Realizar pruebas de testeo de los programas desarrollados. en función a los nodos IoT y Sistemas Embebidos planteados. Elaboración de toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en contextos de la práctica profesional.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y



actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

En el contexto teórico-práctico mencionado en el primer párrafo, debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

21. Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas - Carga horaria: 4 (cuatro) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El propósito general de este espacio es que las/os estudiantes construyan conocimientos y desarrollen habilidades para utilizar las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes y su aplicabilidad a distintos contextos, comprender los conceptos y dominios de aplicación de Internet de las Cosas: robótica, domótica, smart cities, transporte inteligente, monitorización (médica, ambiental, personas), finanzas, smart contracts, smart property, etc.

Este espacio además introduce todos los conceptos generales necesarios para conocer el proceso de desarrollo: en Arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes, como así también, desarrollar los procesos de adquisición, abstracción y preparación de datos abiertos y heterogéneos obtenidos a partir de los sensores, en particular, de imágenes, señales numéricas y textuales.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones que se enumeran en el apartado *Perfil Profesional* de este plan de estudios.

c. Capacidades profesionales

- Conocer qué tecnologías para desarrollar front-end están disponibles para su funcionamiento en distintas plataformas móviles con especial foco en tecnologías web (aplicaciones web).



- Identificar los elementos y funciones principales del sistema usando técnicas de captura de requisitos que tengan en cuenta problemática inherente al IoT y definan el tipo de inteligencia deseado.
- Identificar las particularidades de los conceptos de control aplicables para la coordinación de los sistemas distribuidos inteligentes.
- Conocer técnicas para integrar software con sistemas propietarios.
- Conocer soluciones arquitectónicas que permitan coordinación asíncrona entre los componentes del sistema.

d. Contenidos

Especificación y diseño de backend y front-end para sistemas IoT inteligentes. Aplicaciones y servicios web. Desarrollos multi-plataforma. Acceso a fuentes de datos abiertos y/o heterogéneos para soportar procesos inteligentes. Diseño e implementación de sistemas distribuidos inteligentes. Mecanismos para integrar inteligencia utilizando tecnologías distribuidas. Plataformas para la creación de software empresarial (CORBA, RMI, .NET, J2EE) y enfoques emergentes (Blockchain). Integración con software corporativo (ERP, CRM, BPM, CMS) con énfasis en la integración a nivel de fuentes de datos

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

En relación con el presente espacio, las/los estudiantes deberán realizar actividades que permitan resolver situaciones problemáticas reales o simuladas de diferente complejidad, organizándose con criterio de complejidad creciente. Es recomendable iniciarlas trabajando con la selección y utilización de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos de baja complejidad que se adaptan al problema a resolver, analizando las variables físicas/lógicas a monitorear, cómo inciden en el sistema a controlar. Se introduce tempranamente el concepto de Sensores y Actuadores para llegar finalmente a un sistema integrado a controlar y monitorear, de manera eficiente y seguro, y poder definir, diseñar y gestionar proyectos tecnológicos integrales de Internet de las Cosas en el contexto de diferentes industrias y en especial en la industria 4.0, procesando datos de sensores o dispositivos y utilicen Internet como comunicación bi-direccional desde y hacia infraestructura y servicios en la nube.

La enseñanza de lenguajes de programación se abordará relacionándolos con las estructuras de datos y los algoritmos a cuya implementación se aplican.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.



f. Referenciales para la evaluación

Plantear y diseñar sistemas de dispositivos IoT/Sistemas Embebidos para la resolución de problemas de control industrial e implementar soluciones de software para realizar monitoreos y controles necesarios, en base a ejercicios propuestos, para dar soluciones reales a escenarios planteados en distintos ámbitos de aplicación. Realizar pruebas de testeo de los programas desarrollados. en función a los nodos IoT y Sistemas Embebidos planteados. Elaboración de toda la documentación acorde a los problemas y planteos solucionados.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos que deberán contar con espacios físicos adecuados a la matrícula y al tipo de capacidades propias del módulo para lo cual es necesario un aula general. Se deben garantizar condiciones de climatización, ventilación, seguridad y luminosidad mínimas para actividades educativas. También se debe contar con recursos para las tareas expositivo-explicativas y para la producción individual y colectiva donde se garanticen las condiciones mínimas para actividades educativas.; así como en contextos de la práctica profesional.

Además de los aspectos generales, el Entorno de aprendizaje debe contar con: equipamiento de redes locales estándares LAN y WLAN, redes industriales LAN y WLAN, y algunas tecnologías industriales de WMAN (para realizar pruebas en distancias mayores), contar con una amplia gama de sistemas embebidos y sistemas IoT, para realizar pruebas prácticas, como así también una amplia gama de sensores y actuadores, para el mismo fin, y disponer de computadoras portátiles, computadoras de gama media para ofrecer servicios servidores e instrumental de medición completo.

En el contexto teórico-práctico mencionado debe contemplarse la dimensión vinculada al clima institucional. En este sentido, se promoverán prácticas pedagógicas orientadas a la democratización de las enseñanzas, garantizando procesos más inclusivos donde se reconozca y respete las diversidades, se establezca la horizontalidad en las relaciones y se construyan vínculos entre los géneros libres de violencias y discriminación.

h. Perfil docente del Trayecto L

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática/Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los



contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

TRAYECTO M

Integrado por las unidades curriculares PP3: Análisis y Exploración de datos y PP4: Implementación de sistemas inteligentes sobre Internet de las Cosas. Carga Horaria: 192 horas reloj anuales.

22. Práctica Profesionalizante 3: Análisis y Exploración de Datos - Carga horaria: 6 (seis) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

El fundamento de las Prácticas Profesionalizantes en donde se ponga en juego el análisis y exploración de datos, es poner a las y los estudiantes en situación de proponer una o varias alternativas que solucionen, mejoren, optimicen, innoven en problemáticas actuales en relación a la manipulación, exploración y preparación de las fuentes de datos para su desempeño efectivo en el manejo de datos, pudiendo realizar entrevistas y/o estudios de casos.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con las siguientes funciones de este profesional:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.-
- Asumir el rol de liderazgo, coordinación y supervisión, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales.
- Promover en su ámbito de trabajo, la realización de tareas de manera de manera equitativa sin discriminación entre los géneros.
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de



tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.

- Diseñar soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos.

c. Capacidades profesionales

- Analizar los datos y realizar la limpieza y transformaciones necesarias previas a su procesamiento
- Determinar e implementar las técnicas de trabajo a utilizar con los datos limpios disponibles
- Realizar diferentes modelos y evaluar su nivel de utilidad
- Evaluar posibles cambios en el diseño y/o en el tipo o cantidad de datos a utilizar
- Determinar el o los mejores modelos que se adecuen a la solución
- Testear la calidad de la programación realizada

d. Contenidos

Los contenidos enunciados responden a un recorte temático relacionado con las capacidades y competencias mínimas requeridas para la formación de las/os profesionales en la Ciencia de datos. Deben abordarse desde una perspectiva integral, en la cual cada espacio curricular forma parte de un todo integrado. Contemplan capacidades y competencias vinculadas al saber hacer. Se debe propiciar el diálogo entre los distintos espacios curriculares, generando una conversación entre las diferentes miradas.

La selección de las fuentes de información. El relevamiento de información. La limpieza de los datos. La definición de las técnicas a utilizar para el tratamiento de los datos. La realización de prácticas de diversos modelos. El diseño de la solución.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos de aula-taller así como en contextos de la práctica profesional. En el ámbito aula-taller, se abordarán los contenidos teóricos que nutrirán el ejercicio de la práctica profesionalizante. Estas prácticas deberán realizarse, en lo posible, en contextos reales de trabajo, según la disponibilidad o condiciones que presenten las empresas/organismos en las que se realizan. Deberán contar con una planificación de acciones previas bajo la supervisión del docente a cargo y los resultados de los diseños serán supervisados con criterio profesionalizante.



En territorio, campo de acción de las/os futuras/os profesionales, se llevarán adelante las propuestas de cada institución educativa, sin perder de vista que es primordial y prescriptiva la vinculación real con el mundo del trabajo para poder reflexionar y construir experiencias significativas.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

f. Referenciales para la evaluación

Teniendo en cuenta el sentido de estas prácticas profesionalizantes en donde se utilizan los conocimientos adquiridos en su formación, los estudiantes en forma grupal o individual realizarán el procesamiento de datos, la creación de modelos y consideraciones de inferencia utilizando el conjunto de datos que representen las problemáticas planteadas y/o detectadas, elaborando informes técnicos de acuerdo al problema y comunicando la información obtenida.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio curricular, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en situaciones reales del ámbito profesional y en aula.

23. Práctica Profesionalizante 4: Implementación de sistemas inteligentes sobre Internet de las Cosas - Carga horaria: 6 (seis) horas reloj por semana

a. Síntesis introductoria

Este espacio curricular está destinado a posibilitar la integración y puesta en práctica de los saberes construidos durante toda la formación, garantizando la articulación teórico-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de las/os estudiantes a situaciones reales de trabajo que requieran la puesta en juego de los conocimientos de todos los campos del saber que se aprenden en esta tecnicatura.

La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por las/os estudiantes, con supervisión docente, y la institución debe garantizar su



realización durante la trayectoria formativa, con actividades de complejidad gradual y creciente integrándose al Proyecto Institucional de Prácticas Profesionalizantes. Para lograr ese objetivo, en esta Práctica Profesionalizante, los estudiantes llevarán a cabo la planificación de infraestructuras para una ciudad inteligente y su planificación urbana, donde se incluya el modelado, simulación y optimización en la ciudad cumpliendo con los estándares de smart cities. Se deberán planificar entregas de las diferentes etapas del desarrollo.

b. Referencias al perfil profesional que se profundizan

Las enseñanzas de este espacio curricular se articulan con problemas característicos de intervención de la/el *Técnica/o Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos*, en relación con todas las funciones que se enumeran en el apartado *Perfil Profesional* de este plan de estudios.

c. Capacidades profesionales

Aquí se ponen en juego todas las capacidades adquiridas a lo largo de la Tecnicatura Superior en Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos. Algunas de las cuales consisten en:

- Definir, diseñar y gestionar proyectos tecnológicos integrales de Internet de las Cosas.
- Identificar los beneficios de aplicar dispositivos Internet de las Cosas empleados en el contexto de diferentes industrias y en especial en la industria 4.0.
- Diseñar y desarrollar aplicaciones de Internet de las Cosas que capturen datos de sensores o dispositivos y utilicen Internet como comunicación bi-direccional desde y hacia infraestructura y servicios en la nube.
- Analizar, gestionar y mitigar, de una forma metodológica, los riesgos en la seguridad del ecosistema de Internet de las Cosas de una empresa.
- Disponibilizar y pre-procesar información de múltiples eventos y fuentes de datos que permitan iniciar y desarrollar procesos de ejecución de técnicas avanzadas de analítica y visualización de datos.
- Implementar protocolos y redes de comunicación para los sensores y dispositivos empleados en la industria.
- Seleccionar y aplicar las herramientas más eficaces para el desarrollo de soluciones digitales basadas en dispositivos de Internet de las Cosas.
- Elaborar informes y comunicación de la información obtenida, actuando desde una perspectiva de responsabilidad legal y social.



d. Contenidos

Se trabajarán los contenidos de la tecnicatura necesarios para poner en práctica e integrar las capacidades mínimas requeridas para la formación de las/os profesionales de la carrera. A su vez, se focalizará en:

Estrategia y Modelos de Negocio en IoT. Tecnologías emergentes y tendencias a futuro. La importancia de las tendencias tecnológicas. Cadena de valor asociada a IoT. Retos.

Aspectos jurídicos y legales de Internet de las Cosas. Privacidad. Frameworks centralizados y distribuidos. Localización. Estado actual del modelo IoT. Soluciones IoT. Impacto en la sociedad actual. Modelos verticales de servicios en IoT. Smart retail. Transformación del negocio tradicional. Innovación y tecnología. Desarrollo de negocio: viabilidad y gestión. Lean Start Up: Desarrollo de productos y servicios. Canvas: herramienta para el diseño de Modelos de Negocio. Oportunidades de negocio por sectores. Creación de modelos de negocios basados en Inteligencia Artificial. Nuevo modelo de negocio B2B y B2C basado en aprendizaje automático.

e. Prácticas profesionalizantes en entornos formativos

Debido a las características del espacio, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en contextos teórico-prácticos de aula-taller así como en contextos de la práctica profesional.

Este espacio curricular está organizado por un taller grupal y el trabajo en campo. En el taller, las/os estudiantes preparan su salida al campo, ponen en común sus vivencias y realizan la síntesis y conclusiones de las experiencias. El trabajo en campo corresponderá a la inserción de las/os estudiantes en el contexto laboral o en aquel que mejor se aproxime a las condiciones reales.

En la planificación de esta unidad curricular, deberán preverse un número suficiente de encuentros presenciales para desarrollar los requisitos y criterios que deberán tener en cuenta los estudiantes para la elaboración del proyecto, a través de materiales y guías de trabajo.

En las clases presenciales las/os estudiantes planifican su trabajo y consultan dudas frente a la elaboración del proyecto. Se socializan las experiencias que van adquiriendo, se gestionan los permisos y seguros que se requieran para realizar visitas en contextos de trabajo, el uso del laboratorio para la elaboración del trabajo. El objetivo principal de los encuentros será la reflexión grupal sobre las dudas y los avances con el fin de lograr un ámbito de aprendizaje colaborativo.

En la planificación de prácticas profesionalizantes deberá incluirse el enfoque de género que garantice la equidad en los accesos a estas instancias de aprendizaje. La



equidad supone que, la distribución del tiempo, los espacios y la posibilidad de vincular el conocimiento con la práctica, representan un conjunto de estrategias pedagógicas proyectado desde el principio de la igualdad educativa.

La/el docente y las autoridades de la institución educativa acordarán los ámbitos destinados a la realización de las prácticas externas de las/os estudiantes para el desarrollo del proyecto. Los contextos deberán ser diversos y pertinentes en relación a los objetivos planteados, incluyendo todos los requerimientos para que las actividades prácticas se realicen en contextos seguros.

Las prácticas profesionalizantes en entornos formativos deben ser organizadas, implementadas y evaluadas por la institución educativa, y estarán bajo el control de la respectiva Jurisdicción. Las prácticas planteadas en este espacio deberán integrarse con saberes propios de los otros campos de cursado simultáneo que integran el plan de estudios.

f. Referenciales para la evaluación

Teniendo en cuenta el sentido de estas prácticas profesionalizantes en donde se ponen en juego los conocimientos construidos en su formación, se propone la elaboración, presentación, defensa e implementación (total o parcial) de un proyecto que integre los saberes propuestos en el plan de estudios.

g. Entorno de aprendizaje

Debido a las características del espacio curricular, los procesos de enseñanza y aprendizaje se deben desarrollar en situaciones reales del ámbito profesional y en aula-taller.

h. Perfil docente del Trayecto M

Licenciada/o-Ingeniera/o en Informática, Técnica/o Superior en IoT y Sistemas Embebidos / Software / Informática/Análisis de Sistemas, Licenciada/o-Ingeniera/o en Sistemas u otra/o graduada/o de nivel superior que posea formación específica en los contenidos enunciados en este espacio curricular con trayectoria en el campo de conocimiento y formación pedagógica que califiquen su ingreso y promoción en la carrera docente.

11. ENTORNO FORMATIVO



Los requisitos mínimos del Entorno Formativo especifican exclusivamente las instalaciones y el equipamiento básico necesario para el desarrollo de la Trayectoria Formativa en consideración.

Si bien el entorno formativo alude a los distintos y complejos aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como a los contextos en que se llevan a cabo, es importante tener en cuenta el modo de organización que deben adoptar estos espacios para facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de las/os estudiantes, y la demostración por parte de la/el docente.

11.1 Instalaciones

La Institución deberá disponer o garantizar el acceso a un aula-taller apropiada y adecuada a la cantidad de alumnas/os que realizarán las actividades tanto del tipo teórico prácticas como en las de prácticas profesionalizantes. El mismo deberá cumplir con las condiciones de habitabilidad y confort propias de un espacio formativo en cuanto a superficie mínima, iluminación, ventilación, seguridad, higiene y servicios básicos así como a la disponibilidad de mobiliario suficiente y en buen estado.

Respecto específicamente de la instalación eléctrica, la misma debe cumplir con la normativa de seguridad eléctrica vigente, debe ser suficiente y estar en condiciones para permitir el normal funcionamiento de distintos equipos y máquinas herramientas conectadas en simultáneo de acuerdo a la matrícula, requeridas para llevar a cabo las Prácticas formativas.

11.2 Equipamiento

Para el desarrollo de actividades formativas teórico prácticas vinculadas con el diseño de soluciones, realización de la implementación, organización y gestión de proyectos de soluciones de Internet de las Cosas y Sistemas Embebidos, se necesitan los siguientes recursos:

- Conjunto de pupitres y mesas de trabajo, pizarra y proyector, software conteniendo herramientas digitales para la producción de textos y relevamiento de información, PC con conectividad, documentación de fabricantes.
- PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES, REALIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS: Manuales y catálogos de los diferentes sensores a utilizar. Normas vinculadas con el sector de las Telecomunicaciones. Conjunto de PC apropiada para trabajar con Softwares analizadores de protocolos de redes informáticas, softwares de entornos de desarrollo integrado (IDE) y con conectividad a internet, catálogos de herramientas e instrumental de medición, bibliografía específica.
- INSTRUMENTOS: Multímetros digitales, Osciloscopios, Analizadores de Espectro de frecuencias, Analizadores Portátiles de Protocolos de Redes Informáticas, Escaneadores de Cables UTP/STP, Tester para Fibra Óptica.
- HERRAMIENTAS: Banco de Trabajo para electrónica. Juego de herramientas de banco. Estación Soldadora, Estación Desoldadora.
- EQUIPAMIENTO DE PRUEBAS: placas de desarrollo para IoT, Sensores industriales, estructuras de tamaño de prueba para controlar,



- REDES DE COMUNICACIONES DE TRABAJO: placas para desarrollo de comunicaciones MAN y WAN, Kit de antenas para IoT, Racks de cableado estructurado, Routers, Switches, Modems, redes LAN, PAN, WPAN,WLAN, depósito para materiales y equipamientos.





GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2022 - Año del bicentenario del Banco de la Provincia de Buenos Aires

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: Internet de las cosas y sistemas embebidos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 87 pagina/s.