



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
.....

MAR DEL PLATA, 17 NOV 2017

VISTO que por expediente n° 8-1639/17, el Director del Departamento de Ingeniería Industrial, eleva la propuesta del "Programa de Formación Académica Profesional, Mar del Plata Ciudad Inteligente", y

CONSIDERANDO:

Que la propuesta de este programa surge de las nuevas tendencias de Ciudades Inteligentes en la Argentina y a partir de la estancia de un investigador de la Universidad de Jaén (España) para desarrollar una beca postdoctoral en el Grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial financiada por el proyecto "Eureka SD" en el marco del Programa Europeo "Erasmus Mundus". Tiene como meta impulsar las áreas de la investigación y educación en torno al Desarrollo Sustentable.

El dictamen de la Comisión de Convenios, Investigación, Posgrado y Extensión Universitaria a fojas 9.

Lo aprobado en sesión n° 11 del 22 de septiembre del año en curso.

Las atribuciones conferidas por el Estatuto de la Universidad.

Por ello,

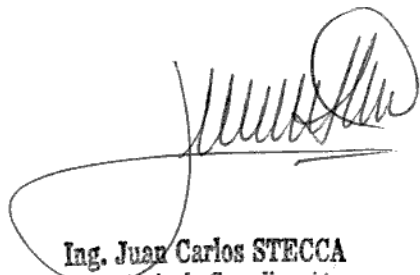
**EL CONSEJO ACADEMICO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
O R D E N A:**

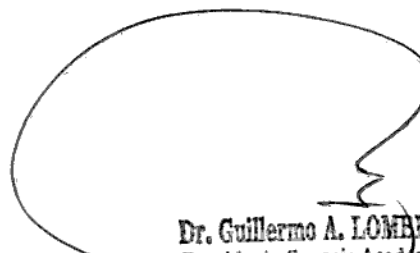
ARTICULO 1°.- Aprobar el Programa de Formación Académica Profesional "MAR DEL PLATA CIUDAD INTELIGENTE", de acuerdo al detalle que como Anexo I de ocho (8) fojas se agrega a la presente Ordenanza de Consejo Académico.

ARTICULO 2°.- Regístrese. Dese al Boletín Oficial de la Universidad. Comuníquese a quienes corresponda. Elévese copia de la presente a Rectorado. Cumplido, archívese.

ORDENANZA DE CONSEJO ACADEMICO N° 880




Ing. Juan Carlos STECCA
Secretario de Coordinación
Facultad de Ingeniería-UNMDP


Dr. Guillermo A. LOMBERA
Presidente Consejo Académico
Facultad de Ingeniería-UNMDP



PROGRAMA DE FORMACIÓN ACADÉMICA PROFESIONAL

MAR DEL PLATA CIUDAD INTELIGENTE

SMART CITY MAR DEL PLATA

Resumen

La propuesta de este programa surge de las nuevas tendencias de Ciudades Inteligentes en la Argentina y a partir de la estancia de un investigador de la Universidad de Jaén (España) para desarrollar una beca postdoctoral en el Grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial financiada por el proyecto "Eureka SD" en el marco del programa Europeo "Erasmus Mundus". Tiene como meta impulsar las áreas de la investigación y educación en torno al Desarrollo Sustentable.

Palabras Clave: Ciudades Inteligentes, Argentina, Sustentabilidad, Mar del Plata

Introducción a las Ciudades Inteligentes

Aunque no existe una definición unificada sobre qué son las Ciudades Inteligentes o *Smart Cities*, Paumard (2011) las define como *"un tipo de desarrollo urbano basado en la sostenibilidad que es capaz de responder adecuadamente a las necesidades básicas de instituciones, empresas, y de los propios habitantes, tanto en el plano económico, como en los aspectos operativos, sociales y ambientales"*. Esta corriente comenzó a desarrollarse globalmente desde el año 2011, gracias - entre otros factores - al Congreso Mundial de **"Smart City Expo"** que se celebra cada año en Barcelona durante el mes de Noviembre, y que supone el encuentro más importante donde se presentan las principales novedades (Smartcity Expo World Congress, 2017).

Para comprender mejor en qué consiste una Ciudad Inteligente, el municipio de Santander, localizado en el norte de España, es una de las apuestas fuertes con mayor inversión y resultados medibles hacia la sostenibilidad (Smart Santander, 2017). Dicho proyecto creó 5 vertientes o áreas de investigación con diversas iniciativas (Figura 1), principalmente en torno al Desarrollo Industrial y al de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), como son:

- Movilidad Inteligente: infraestructura a vehículos eléctricos, parkings y tráfico inteligente.
- Energía y Medio Ambiente: edificios inteligentes, gestión de residuos y de agua.
- Economía Local: servicios NFC (*Near Field Communication*), firma digital y *e-Tourism*.
- Seguridad y *E-health*: video vigilancia, teleasistencia, manejo de emergencias e incendios.
- Gestión del Municipio: *e-Government*, *e-Vote*, *e-Learning* y *Open Data*.

Desde finales del 2016 se está comenzando a impulsar las Ciudades Inteligentes en la Argentina tanto desde el ámbito público como privado, y en función del camino comenzado por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se pueden citar algunos ejemplos:

- Modelo de Ciudad Inteligente desde el Gobierno Nacional con el plan **"País digital"** que lo define como *"una ciudad innovadora que usa la información, las tecnologías de la comunicación y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de los servicios y la competitividad. A su vez, las ciudades inteligentes buscan satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras respecto a la economía y los aspectos sociales y ambientales"* (Ministerio de Modernización, 2017).

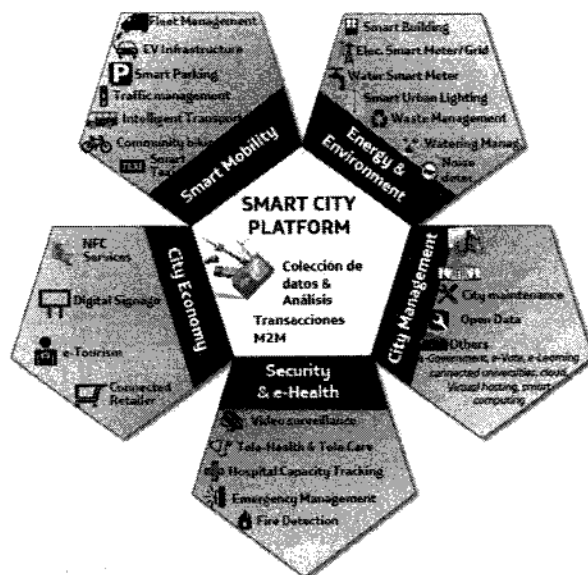


Figura 1. Líneas de actuación del proyecto “Smart City Santander” (Smart Santander, 2017).

- Un indicador de esta tendencia en la Argentina lo establece la “Red de Ciudades Inteligentes de Argentina” (RECIA).
- Congresos de Ciudades Inteligentes organizados por instituciones públicas y/o privadas: 1º Congreso de Ciudades Inteligentes en Argentina (ciudad de Córdoba del 30 de mayo al 1 de junio de 2016); 1º Encuentro de la Red de Ciudades Inteligentes de Argentina – RECIA (San Nicolás de los Arroyos el 25 de agosto de 2016; y Smart City Expo que se anuncia se celebrará en Buenos Aires a finales del 2017.
- Además del apoyo público-privado que se está desarrollando en el país, se están realizando esfuerzos desde el sector Educativo, por ejemplo con la “*Diplomatura en ciudades inteligentes y desarrollo urbano sustentable*” que oferta el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) (ITBA, 2017).

En particular, el I Congreso Internacional sobre Ciudades inteligentes, Innovación y Sostenibilidad, desarrollado en la ciudad de Córdoba, los días 30 y 31 de mayo y 1º de junio de 2016 fue organizado por el Centro de Investigaciones sobre Cultura y Sociedad, CIECS (CONICET y UNC), el Comité de Energía Córdoba (CEC) y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Tuvo como objetivo destacar los desafíos y oportunidades que presentan las ciudades en pos de su sostenibilidad, la cual, asociada a la innovación y calidad de vida de sus habitantes constituyen las bases de una ciudad inteligente. Se asume que el desarrollo sostenible es el que satisface las actuales necesidades sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias exigencias. (Gianre, 2016). Sus áreas temáticas involucraron:

Gestión pública: gobernanza y rendición de cuentas
Participación y compromiso ciudadano
Ambiente urbano y tics



Movilidad eficiente, sustentable e inteligente
Protección social y equidad en salud
Políticas de seguridad ciudadana en las ciudades inteligentes: interacciones y efectos
Equidad en educación
Tics y practicas socioculturales
Tecnología e innovación
Seguridad y atención de emergencias. Avisos tempranos
Planificación urbana y edificios inteligentes
Gobierno y economía pública y privada: generación inteligente del empleo
SIG (GIS en inglés) Recurso estratégico para la toma de decisiones sustentables
Eficiencia energética.
SMART GRIDS. Las redes de energía eléctrica del futuro cercano

La “Red de Ciudades Inteligentes de Argentina” (**RECIA**) nace como un “espacio de intercambio de experiencias y conocimientos para promover las ciudades inteligentes y la mejora de la gestión de gobierno”. Esta iniciativa fue impulsada inicialmente por la consultora Prince Consulting. Tiene como misión “promover el uso inteligente de las TICs para mejorar la gestión municipal y sus infraestructuras, así como la mejora del gasto público y los servicios al ciudadano, consiguiendo de este modo un mayor desarrollo y calidad de vida de sus habitantes”, y en la actualidad participan 27 Municipios, 3 Cámaras de Comercio y 7 Instituciones como Consultorías o Empresas (RECIA, 2017).

¿En qué puede mejorar la calidad de vida una Smart City?

En 2011 y 2012 IBM y otras compañías tecnológicas elaboraban proyectos con el fin de transformar las ciudades en “paraísos altamente eficientes”. Tal como describe el *website* de IBM España, a través de una red de sensores digitales y redes de comunicación y analítica puede recopilarse la información sobre suministros como pueden ser el agua o la energía, reducir sus costes, mejorar la fiabilidad y sostenibilidad. En el plano de lo político los dirigentes a partir de las TIC pueden reorientar sus políticas tratando de cubrir las necesidades de los ciudadanos interactuando con ellos.

Las Ciudades Inteligentes siguen abriéndose a nuevos paradigmas y corrientes, como es el caso de la “Economía Circular”, recientemente destacado en el último congreso Smart City Expo, que tiene como base 3 principios (Fundación Ellen MacArthur, 2017):

- “Preservar y mejorar el capital natural controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables”.
- “Optimizar el uso de los recursos rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos”.
- “Fomentar la eficacia del sistema revelando y eliminando externalidades negativas”.

Smart City Mar del Plata

<http://www.smartcitymardelplata.com/>

El objetivo general del Programa es posibilitar la formación práctica del alumno en un entorno real y colaborativo para el desarrollo sustentable de la región. Este programa se genera a partir de

una estancia postdoctoral "Smart City Mar del Plata" cuyo fin fue generar desarrollos propios de las Ciudades Inteligentes dentro del marco Universitario. Parte desde los profesores para finalmente ser ejecutado por los alumnos, como parte de sus obligaciones para superar asignaturas, trabajos de Fin de Grado, o incluso - para proyectos de mayor envergadura - Tesis Doctorales generando el ciclo de vida que se presenta en la figura 2. (Facultad de Ingeniería-UNMdP, 2017).

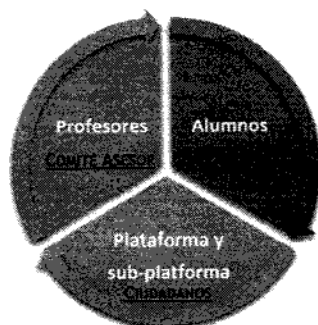


Figura 2. Ciclo de vida del proyecto (Facultad de Ingeniería-UNMdP, 2017).

En este ciclo, cada componente tiene responsabilidades dentro del proyecto que se mencionan a continuación y se genera una comunicación con la sociedad a través de una página web que permite interactuar y que la información circule.

- Los **Profesores** responsables de cada línea de investigación proponen proyectos a los Alumnos en forma de prácticas de cada materia universitaria, trabajos de fin de grado o incluso con tesis doctorales, apuntando dentro de lo posible, hacia una temática de las Ciudades Inteligentes.
- Los **Alumnos** llevan a cabo las iniciativas en forma de proyectos con desarrollos tecnológicos TIC (principalmente como prototipos en lugar de productos).
- Los **Profesores** (con el consentimiento de los Alumnos) los integran en la plataforma. Además, existe una *sub-plataforma* en la que los **Ciudadanos o Alumnos** proponen a los Profesores nuevas ideas a desarrollar.
- El **Comité Asesor** se reúne periódicamente para decidir qué proyectos publicar y cuál será la temática de los futuros proyectos.

Para el correcto desarrollo del proyecto se entrevistó a diversos profesores y especialistas, hasta formar un equipo dividido en **5 líneas de investigación** (no excluyentes):

- Industrial e Innovación Territorial.
- Calidad Ambiental.
- Innovación Informática.
- Seguridad.
- Turismo.

Incluyendo un **Comité Asesor** que tiene las siguientes funciones:

- Aprobación de los proyectos desarrollados por los alumnos (con el consentimiento firmado de éstos) con calidad e impacto suficiente esperado para ser publicado en el portal web, Redes Sociales y otros medios afines a la Universidad.



- Selección de las nuevas temáticas de proyectos a proponer a los alumnos, a partir de la recopilación de ideas recibidas por parte de los Ciudadanos y Alumnos a través de la sub-plataforma web, y de las propias ideas de los responsables de las líneas de investigación.
- Cierre de acta con resumen de acciones, así como las propuestas para la siguiente reunión.

Este ciclo de vida del proyecto presenta multitud de ventajas que invitan a mantener el proyecto el marco de la Educación Superior a lo largo del tiempo, como son:

- Coste "cero": el coste del desarrollo de las iniciativas queda supeditado solamente a las componentes físicas tales como el hardware, ya sean sensores u otras componentes eléctricas, dado que no existe contratación de servicios de empresas, al ser los alumnos quienes desarrollan las iniciativas.
- Los alumnos pueden desplegar su vocación emprendedora o empleabilidad: a través de sus desarrollos (principalmente TIC) y lanzarse a crear una *start-up* o PyME, además de aumentar las posibilidades de ser contratados por empresas al otorgarse visibilidad a sus ideas mediante el proyecto.
- Prestigio: los Grupos de Investigación, Departamentos e Investigadores participantes obtienen reconocimiento al impulsar soluciones Sustentables para la ciudad dentro de la tendencia actual de las Ciudades Inteligentes, además de la consecuente producción científica (artículos, comunicaciones en congresos, proyectos, patentes, entre otros).
- Sustentabilidad: gracias a las propuestas recibidas de la ciudadanía, alumnos y profesores, se conseguirá la mejora de la calidad de vida del marplatense. Es importante tener claro que el ciudadano es el principal actor, siendo a quien se dirigen en última instancia todos los desarrollos, y que el Municipio es beneficiado indirectamente, por ejemplo obteniendo certificaciones de Sostenibilidad y financiación exterior.

Ejemplos prácticos de funcionamiento

Para ayudar a comprender el funcionamiento del ciclo de vida del proyecto, se detallan a continuación 2 posibles hipotéticos ejemplos.

A) Los profesores proponen una nueva temática y el alumno la define.

- El responsable de la línea de investigación de Industrial, propone temáticas de la **Industria 4.0** que se engloban dentro de las Ciudades Inteligentes, como son: impresoras 3D de bajo coste, internet de las cosas (IoT) o Eficiencia Energética.
- Uno de sus alumnos propone crear un sistema para la gestión automática de la iluminación en zonas abiertas según la presencia de luz natural, además de su monitorización online.
- El profesor acepta la temática y el alumno desarrolla esta solución de Eficiencia Energética.
- El Comité Asesor evalúa la calidad y conveniencia de este desarrollo, realizándole difusión en las Redes Sociales, web del proyecto y medios afines a la Universidad.
- Finalmente el alumno es contactado por una empresa de Eficiencia Energética y consigue su inserción laboral, o crea su propio emprendimiento.

B) Los ciudadanos proponen ideas para solventar deficiencias de su barrio.

- A través de la sub-plataforma web de envío de ideas, un ciudadano propone lo siguiente: *"El barrio de la Perla dispone de multitud de estacionamientos, pero todos están muy distantes y se tiene que estar dando vueltas por largo tiempo debido a la alta ocupación, con el consumo de combustible que supone, contaminación Medio Ambiental y congestión de tráfico. Me gustaría un sistema de parking inteligente que indique con una App qué plazas hay libres y ocupadas en tiempo real"*.
- El Comité Asesor estudia esta posibilidad en su reunión periódica y decide proponer este proyecto a los alumnos de la línea de Innovación e Informática.
- Un alumno acepta el proyecto y desarrolla un sensor de bajo coste con sensor detector de presencia conectado por GPRS a un servidor web, al que se conecta una App que muestra en tiempo real la ocupación de los parkings.
- Finalmente, el alumno observa una oportunidad de negocio y decide crear una empresa basada en su invención, además de la posibilidad de patentarla.

Objetivos particulares

Establecer relaciones con el Municipio de General Pueyrredón, ONGs e instituciones públicas y privadas del Partido de General Pueyrredón de forma de tener aporte de ideas/propuestas para desarrollar.

Acciones realizadas.

- Reunión con el Sr. Vicerrector Ing. Raúl Conde quien dio su apoyo al proyecto y al establecimiento de la página web en la Facultad de Ingeniería.
- Entrevista con el Director General de Relaciones Institucionales de la Secretaría de Planeamiento de la MGP Oscar Criado a los fines de firmar un acuerdo UNMdP - Municipalidad de Mar del Plata.
- Inclusión de la ONG "Mar del Plata entre Todos" como fuente de propuestas e integrante del Comité Asesor.
- Gestión de entrevista con el Secretario de Desarrollo Productivo Ricardo de Rosa a través de Sebastián Prats.

Acciones a emprender en el corto plazo.

- Participación en la Red de Ciudades Inteligentes de Argentina (RECIA).
- Participación en encuentros convocados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Impacto esperado

El **impacto** esperado por el desarrollo continuo de esta metodología es:

- contribuir al desarrollo sostenible de la ciudad mejorando la calidad de vida de ciudadanos,



- estimular la creación de empleo entre los alumnos mediante colaboraciones público-privadas,
- dar a conocer los avances y desarrollos existentes, y
- mejorar la inversión pública en la UNMDP con los profesores como dinamizador principal.

Equipo

Los coordinadores del proyecto son los profesores del Grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata:

Mg. Ing. Adolfo Eduardo Onaine
Ing. Mariela Ambrústolo

aeonaine@fi.mdp.edu.ar
marielaambrustolo@gmail.com

Asesor externo (Universidad de Jaén, España):
Dr. Manuel Herrador

mherrador@ujaen.es

El Comité Asesor se compone del siguiente equipo¹:

Mg. Ing. Adolfo Eduardo Onaine (Industrial)
Ing. Mariela Ambrústolo (Industrial)
Mg. Ing. Jorge Petrillo (Innovación Territorial)
Ing. Felipe Evans (Innovación en Informática)
Dr. Jorge Froilán González (Medio Ambiente)
Dr. Tobías Schleider (Seguridad)
Ing. María Alejandra Rivero (Innovación en Informática)

Referencias

- Facultad de Ingeniería-UNMDP. (2017). *SmartCity MardelPlata*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <http://www.smartcitymardelplata.com/>
- Fundación Ellen MacArthur. (2017). *Fundación Ellen MacArthur*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/principios>
- Gianre. (30 de 5 de 2016). *Buscador de eventos científicos de la UNC*. Recuperado el 23 de 6 de 2017, de <http://eventoscyt.unc.edu.ar/events/i-congreso-internacional-sobre-ciudades-inteligentes-innovacion-y-sostenibilidad/>
- ITBA. (2017). Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <https://www.itba.edu.ar/postgrado/programas-ejecutivos/diplomatura-en-ciudades-inteligentes-y-desarrollo-urbano-sustentable/>
- Ministerio de Modernización. (2017). *Argentina.gob.ar*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/que-son-las-ciudades-inteligentes>
- Paumard, M. (12 de 9 de 2011). *L'Atelier – BNP Paribas*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <http://www.atelier.net/trends/articles/concept-de-ville-intelligente-saffine-se-concretise>

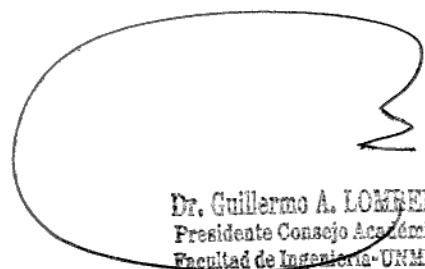
¹ Al momento de esta presentación.



RECIA. (2017). *Red de Ciudades Inteligentes de Argentina (RECIA)*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <http://www.recia.com.ar/>

Smart Santander. (2017). *Smart Santander*. Recuperado el 22 de 5 de 2017, de <http://www.smartsantander.eu/>

Smartcity Expo World Congress. (2017). *Smartcity Expo World Congress*. Recuperado el 22 de 4 de 2017, de <http://www.smartcityexpo.com/en/>



Dr. Guillermo A. LOMBERA
Presidente Consejo Académico
Facultad de Ingeniería-UNMDP