

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 2015

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: CASANOVA*

*NOMBRES: FEDERICO MARTIN*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: TANDIL CP: 7000 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):  
fedecasanova@gmail.com*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

*Simuladores para Capacitación - Diseño conceptual de dispositivos Plasma Focus*

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 01/08/2013*

*ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 01/08/2013*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Instituto PLADEMA*

*Facultad: Ciencias Exactas*

*Departamento:*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: Campus U.N.C.P.B.A., Paraje Arroyo Seco N°: S/N*

*Localidad: Tandil CP: 7000 Tel: 0249-438-5690*

*Cargo que ocupa: Investigador*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres: CLAUSSE, ALEJANDRO*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: Tandil CP: 7000 Tel:*

*Dirección electrónica: clausse@exa.unicen.edu.ar*

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

**6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA**

*Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.*

Docente – Investigador de la UNCPBA – Instituto PLADEMA. Mis temas de investigación son la simulación computacional, el diseño de sistemas complejos y el desarrollo de simuladores con realidad virtual para capacitación.

**7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Hemos continuado las tareas de desarrollo e investigación conjuntas con el grupo de Plasma Termonucleares de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, en este caso nos centramos en la simulación del dispositivo denominado PF 400J – el cual es un dispositivo de 400 KJ. Por un lado hemos estado trabajando en los modelos físicos de los fenómenos que transcurren en el dispositivo en cuestión sobre todo en la predicción de las condiciones termodinámicas y cinemáticas del arribo de la lámina de Plasma al lugar donde ocurre la fusión nuclear debido al estrangulamiento y repentina subida de temperatura de la lámina de plasma en una columna de plasma (punto denominado pinch).

Hemos realizado la simulación del dispositivo en el simulador CShock que como parte de mis tareas de investigación hemos desarrollado. Obteniendo resultados que aun hoy en día se están contrastando con las mediciones experimentales, cabe aclarar que las mediciones experimentales en este tipo de dispositivos y fenómenos ultra rápidos y de gran cantidad de energía, son difíciles de obtener y requiere calibraciones y métodos experimentales que llevan tiempo y es por estas razones que las publicaciones de resultados a veces se retrasan más de lo deseado. Sin embargo seguimos trabajando en este dispositivo para lograr publicar los resultados obtenidos.

He continuado las tareas de investigación y desarrollo en conjunto con la postulante al doctorado en Matemática Computacional e Industrial, Ing. Viviana Ferragine. En la labor realizada durante el período se arribó a la implementación de una aplicación computacional que permite la definición de modelos de datos (entidad – relación extendidos), esta aplicación es la primer etapa en el desarrollo de la tesis de la postulante, sobre la cual montaremos otros artefactos de diseño, parte de la metodología que estamos desarrollando, que permitirán especificar comportamientos esperados de los datos que luego impactarán en las opciones de implementación de big-data a proponer al diseñador por parte de la aplicación.

En cuanto a las tareas de doctorado del Ing. Ignacio Cassol que codirijo, ha terminado de escribir su tesis doctoral la cual fue presentada en abril de 2016 para su admisión y formación del jurado de defensa de tesis. Durante el transcurso de 2015 desarrollamos una métrica para comparar la cantidad de refactorings necesarios a partir de un código legacy en lenguaje C en su transformación a código Orientado a Objetos. Con este último capítulo hemos dado un cierre a las tareas de investigación resultado en el cierre de la tesis que como mencionaba esperamos la esté defendiendo en el primer semestre de 2016.

En 2015 realicé además diversas tareas en vinculación y transferencia de tecnología, tal como lo venía haciendo. Como coordinador del equipo de desarrollo de los módulos de instructor para varios simuladores en desarrollo por parte del instituto. En particular el simulador de conducción de coches subterráneos cuyo destinatario es SBASE SE, desarrollo que ha llegado a la mitad de su cronograma durante 2015, y sobre el cual

hemos logrado importantes hitos tales como la puesta en funcionamiento de las simulaciones para las líneas B, H y A de subterráneos. Adjunto informes técnicos que muestran avance en el área. Asimismo hemos desarrollado e implementado una metodología de descripción de máquinas de estado mediante código XML, un editor gráficos de máquinas de estado y un kernel de ejecución de dichas máquinas, que constituyen el corazón de los módulos de software del puesto instructor de los simuladores, y permiten llevar a cabo, dirigir y evaluar la ejecución de diferentes ejercicios que el instructor selecciona para que realice el alumno.

Los trabajos de desarrollo en esta área están siendo publicados en un trabajo presentado a ENIEF 2016, titulado "SUBTES VIRTUALES PARA SIMULACIÓN Y ENTRENAMIENTO", el cual ha sido presentado y se está aguardando su aceptación.

Adjunto el resumen del mismo.

Otro simulador sobre el cual hemos realizado desarrollos durante 2015 es el simulador para capacitación de alumnos de carreras de ingeniería en petróleo (destinatario la SPU del Ministerio de Educación y la Red de Universidades Petroleras). En el transcurso del año hemos realizado dos visitas de relevamiento a plataformas de perforación de YPF sitas en Loma Campana, yacimiento Vaca Muerta. Recabamos la información sobre el funcionamiento de los diferentes sistemas que componen la perforación, tomamos imágenes y videos que luego permitieron al equipo de digitalización y 3D llevar los equipos y el escenario al mundo virtual dando soporte visual al simulador que estamos desarrollando. Tal como nuestro informe técnico adjunto.

Hemos continuado también con la dirección de equipo de desarrollo en el marco del convenio suscripto entre UNCPBA y ANSES para el desarrollo de software para dicho organismo, en este sentido hemos obtenido la certificación de trabajo satisfactorio durante el año 2015 emitida por el área de informática de ANSES.

He sido designado también por la Universidad como responsable de coordinar las tareas tendientes a cumplimentar el convenio suscripto entre UNCPBA y SBASE SE durante 2015, cuyo objetivo es el desarrollo de un prototipo de evaluación que serviría como base para implementar el Sistema de Prioridad Semafórica al Premetro de la Ciudad de Buenos Aires. Se espera que este sistema agilice el funcionamiento de dicho medio de transporte. El módulo de electrónica a desarrollar, uno para un coche premetro, y otro para un cruce semafórico de prueba, permitirá realizar la evaluación del sistema propuesto y su correcto funcionamiento en campo. Para esto la Universidad realizará la contratación de un proveedor de la electrónica que cumpla con los requerimientos que se tienen, y desarrollaremos los algoritmos con que debe funcionar la lógica de los módulos de electrónica ante diferentes situaciones que se dan en la circulación de los coches premetros, tales como por ejemplo, semáforos con o sin parada previa de premetro, cómo distinguir las situaciones, cómo inferir que el conductor quiere continuar la marcha y por lo tanto requerir el pase a verde del semáforo, cómo evitar situación de error o interferencia, y detectar comportamientos anómalos de la electrónica, etc. Son algunos de los desafíos a resolver en la conjunción de la electrónica y los algoritmos a desarrollar.

Estos trabajos no son sólo de interés a la Provincia sino de la Nación, ya que nos encontramos embarcados en la tarea de desarrollar el capital humano y los conocimientos científicos que permitan desarrollar simuladores de capacitación de categoría mundial, tal como los que venimos desarrollando, a un costo mucho menor para los destinatarios, sustituyendo las importaciones que hasta el momento se requería para tener uno de estos simuladores y permitiendo la capacitación y acceso de este tipo de tecnologías a cada vez más sectores del aparato productivo del país.

Asimismo dado la relevancia, debo mencionar que en noviembre de 2015 he concursado para el ascenso al cargo de Profesor Adjunto del Departamento de Computación y Sistemas, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA, habiéndome hecho acreedor de dicho cargo. Cuyo nombramiento efectivo se realizó en marzo de 2016.

## **8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**8.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

**8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

**8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

“SUBTES VIRTUALES PARA SIMULACIÓN Y ENTRENAMIENTO”, enviado a ENIEF 2016, en este trabajo se presenta una plataforma de virtualización computacional de subterráneos orientada a la formación, capacitación y adiestramiento de conductores de trenes. El proyecto se desarrolló en el grupo Media.Lab del Instituto PLADEMA para capacitar al personal de la empresa SBASE en la conducción de las formaciones CAF 6000, ALSTOM Metrópolis, CNR y Nagoya.

**8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.** *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

**8.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

**8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

- Presentación a representantes de SPU (Min. De Educación de la Nación) y de la Red de Universidades Petroleras del Avance del proyecto Simulador para carreras de Ing. de Petróleo y perforación. Participo como Coordinador y Lider Técnico del área de desarrollo del Módulo Instructor del sistema. Septiembre de 2015.

- Sistema simulador de conducción de tren subterráneo para la formación de personal - Informe Técnico (1era revisión). Informe para SBASE SE. Participo como coordinador y líder técnico del área de Módulo Instructor. Mayo 2015.
- Sistema simulador de conducción de tren subterráneo para la formación de personal – Informe de Avance para SBASE SE. Noviembre de 2015.

## **9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

Se ha alcanzado el nivel de maduración en la plataforma de software para el desarrollo de simuladores de capacitación que pueden competir con simuladores desarrollados en el exterior del país por empresas que al momento son referentes en el área. De esta manera se provee al sistema científico y al país de una capacidad estratégica en lo que a capacitación y formación de personal se refiere, además de un sinfín de aplicaciones de los simuladores y entornos virtuales. La prueba de ello es el éxito y aceptación hasta el momento de desarrollos realizados por el equipo tales como los mencionados Simuladores de conducción de Subterráneos, Simulador para capacitación de alumnos para la Red de Universidades Petroleras, además de SIMEx el simulador de retroexcavadoras, primer simulador de su tipo inaugurado y desarrollado en el país.

El Simulador de conducción de trenes subterráneos es un proyecto de un monto aproximado de 13 millones de pesos, los cuales permiten no sólo la concreción y contrataciones necesarias para el desarrollo del proyecto, sino además ingresos para la Universidad, y fortalecimiento del área de investigación y desarrollo. Además de para el contratante ser un costo mucho menor que el que hubiera tenido que desembolsar contratando un proveedor extranjero.

**9.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

Como mencioné el proyecto de desarrollo de módulo de evaluación para el sistema de prioridad semafórica a coches premetro de la Ciudad de Buenos Aires, será un avance en este sentido para el tránsito y regularidad del premetro en la Ciudad de Buenos Aires, permitirá la evaluación del sistema y seguramente será el primer paso hacia el desarrollo del conjunto completo de módulos que permitan dotar del sistema a todos los coches premetro y sus cruces semafóricos de la Ciudad de Buenos Aires. El proyecto se encuentra en la primer etapa, en marzo de 2016 se ha entregado el primer informe de diseño el cual contiene el diseño conceptual del sistema, componentes de electrónica a utilizar, y propuesta de algoritmo de comportamiento, dicho informe ha sido aceptado por SBASE SE.

**9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

**9.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

- Marcelo Vénere – UNCPBA ([venerem@exa.unicen.edu.ar](mailto:venerem@exa.unicen.edu.ar))
- Cristian García – UNCPBA ([crgarcia@exa.unicen.edu.ar](mailto:crgarcia@exa.unicen.edu.ar))
- Alejandro Burec – Metrovias SA ([aburec@metrovias.com.ar](mailto:aburec@metrovias.com.ar))
- Tomás Palastanga – SBASE SE ([tomas.palastanga@gmail.com](mailto:tomas.palastanga@gmail.com))
- Sebastian Civallero – SPU Min. Educación ([scivallero@gmail.com](mailto:scivallero@gmail.com))

**10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.

**11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**11.1 DOCENCIA**

**11.2 DIVULGACIÓN**

**12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.

**13. DIRECCION DE TESIS.** Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.

- Ing. Viviana Ferragine – Tema: Estrategias para enfrentar problemas de Big Data a partir del modelo conceptual de datos. Tesis de doctorado. En ejecución.

- Ing. Ignacio Cassol – Tema: Mapeo y Factorización de Modelos Orientados a Objetos en Aplicaciones C. Tesis de Doctorado. Entregada para conformación de Jurado Evaluador y Defensa.

**14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.

**15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.

**16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.

- Subsidios Institucional para Investigadores CIC, \$ 8.750.-

**17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

**18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

**19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

**20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Me he desempeñado como Jefe de Trabajos Prácticos en las cátedras de Análisis y Diseño de Algoritmos I y II, y en las cátedras Estructuras de Almacenamiento de Datos de la carrera de Ingeniería de Sistemas, y en Estructuras de Datos de la Tecnicatura Universitaria en Programación y Administración de Redes (TUPAR), ambas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA.

Dado que las cátedras se reparten en dos por cuatrimestre, la dedicación de tiempo a la docencia se cuantifica en alrededor del 25%.

**21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

-He sido invitado, y participado como miembro del comité Evaluador de Carrera Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral durante 2015.

**22. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título: Simulación computacional – Realidad Virtual- Modelos de Datos para Big Data  
Continuando con la línea de simulación de dispositivos plasma focus, en el modelo que desarrollamos la lámina de corriente del equipo plasma focus es representada mediante una discretización espacial en elementos cónicos coaxiales. El estado mecánico y termodinámico de cada elemento está determinado por cinco variables de estado locales: masa, posición, velocidad, aceleración, densidad y energía interna. Cada elemento se mueve en dirección normal a su superficie, acelerado por la fuerza de Lorentz.

La discretización de la representación de la lámina no es estática, sino que cambia de forma y longitud, simulando el comportamiento de la lámina de corriente real. Este comportamiento dinámico produce inconsistencias e inestabilidades geométricas, algunas de las cuales sólo fueron resueltas en forma heurística con esquemas no conservativos que requieren mayor fundamentación y análisis de errores.

Las inestabilidades geométricas se refieren a errores numéricos que producen las correcciones de posición de los nodos "retrasados" que forman quiebres cóncavos. Como se mencionó la forma que adquiere la lámina de corriente simulada, se vio reflejada también en mediciones de forma realizadas en el Plasma Focus PF50 resultando en una llamativa comparación en el artículo producido, donde coinciden estos quiebres cóncavos con lo que sucede en la realidad. Estamos realizando un

análisis similar en el dispositivo PF400J, tal como mencioné, dicho dispositivo al ser de mayor energía presenta diferentes características sobre todo cinemáticas respecto al PF50, esto nos permitirá estudiar en otras condiciones la ocurrencia y similitud comparativa entre las inestabilidades predichas por el simulador y las observadas. Validar esto en un dispositivo tan diferente al PF50 será de gran importancia ya que permitirá inferir que no fue algo casual o meramente numérico el fenómeno descrito por el simulador, sino que realmente existe un desplazamiento de masa sobre la lámina de corriente o un efecto de mayor acumulación que resultaría en toda una novedad para los modelos de plasma focus, y las explicaciones físicas de lo que allí ocurre, máxime teniendo en cuenta que las mediciones experimentales de este tipo de cuestiones muy difíciles de realizar ya que las sondas de medición alteran la conformación misma del plasma y por tanto lo que se quiere medir. Contando casi solamente con las imágenes de cámaras ultra rápidas como prueba de estos efectos e inestabilidades.

Continuaremos con el mejoramiento del modelo de producción de neutrones en el pinch, evolucionando el modelo actual mediante la introducción de varios puntos de contacto de la lámina de plasma en el pinch cada uno gobernado por equilibrio de Bennett. Intentaremos para estas tareas atraer algún alumno y formarlo en el área y originar un trabajo de tesis.

En cuanto a Big Data, alrededor del trabajo doctoral de la Ing. Ferragine se está generando un grupo de interés en el tema, que de apoca aflora como posible línea sustentable en el tiempo en el área de dicho tema en nuestra Facultad. Continuaremos con las tareas para el desarrollo de una metodología y un sistema que desde el modelado conceptual de los datos permita aportar soluciones de implementación de ese esquema de datos de manera que soporte el crecimiento de volumen de datos previsto. Como mencioné durante 2015 hubo avances en esta aplicación, en el grado actual de avance ya permite la generación de modelos de datos especificando el diagrama de entidad relación en notación extendida. Durante 2016 continuaremos con la evolución de dicha herramienta la cual ya debe incorporar algunas ideas de la metodología que estamos proponiendo para especificar comportamientos futuros de la información, y por lo tanto, permita al sistema evaluar posibles soluciones ante el crecimiento abrupto en el tamaño de la base de datos.

Como parte de investigación también debo incluir las tareas que desarrollaré tanto como coordinador como project manager en los proyectos de I+D, que mencioné, los cuales poseen una componente fuerte de investigación con potencial para generar ideas innovativas y que esperamos podamos reflejar en artículos publicables, tal como el trabajo que ya hemos enviado para su evaluación a ENIEF. Estas tareas considero además constituyen un fortalecimiento en I+D del instituto, y de la Universidad, y permitirán también sin dudas fortalecer líneas de investigación en área por ejemplo de computer graphics, realidad virtual o aumentada y simulación computacional.

En cuanto al proyecto de desarrollo de simulador de conducción de trenes subterráneos de la C.A.B.A., se prevé en 2016 terminar una cabina con una réplica exacta de mandos de los trenes CAF6000 de la línea B, y 3 puestos micros simuladores donde los controles se encuentran recreados en pantallas táctiles, y los puestos de instrucción desde los que se comandarán los simuladores. También se incluirá la simulación de las líneas A y H y sus trenes. Además se definirán y diseñarán nuevos ejercicios de capacitación. Esto establecerá un hito en la producción nacional de este tipo de equipos y desarrollos de software. Desde el grupo de desarrollo que coordino seguimos trabajando en estrategias de representación de los ejercicios propuestos a los alumnos mediante la utilización de máquinas de estados que hemos definido y desarrollado para tal fin. Asimismo investigaremos diferentes estrategias de capacitación y evaluación automatizada que se podrán implementar en los simuladores, tendiente a que la tarea del instructor o docente no sea la de seleccionar y disparar ejercicios en el simulador sino más bien definir un programa general de capacitación del alumno y de revalidación de conocimientos, y sea el propio sistema quien administre los

ejercicios particulares que el alumno deberá realizar en cada visita al simulador, detectando sus dificultades, buscando reforzar capacitación en esos puntos, y llevar adelante indicadores de avance y evaluación. El fin último sería que un alumno se presente al simulador y anuncie al simulador que quiere capacitarse en determinada herramienta, y sea el simulador quien lleve adelante su estrategia de capacitación de manera autónoma.

En cuanto a los proyectos con ANSES, se ha renovado por otro año el convenio con la Universidad para el desarrollo de software para dicho organismo, por lo que seguiré en la tarea de coordinación de grupos de trabajo.

En 2016 continuaremos con el desarrollo del simulador de entrenamiento para operarios de perforadoras de pozos petroleros, lo cual también consolida las capacidades de este Instituto como proveedor de simuladores de alta tecnología para capacitación, con el financiamiento del Ministerio de Educación, estos desarrollos me encontrarán también como project manager de desarrollos en los módulos de instrucción de dichos simuladores.

En 2016 también llevaré adelante el desarrollo de los módulos de evaluación para el sistema de prioridad semafórica a coches premetro de la C.A.B.A. Sin dudas además de los desafíos en comunicaciones, encriptación, y algoritmia que posee el desarrollo, brindará una plataforma para su implementación a gran escala en toda la línea premetro y semáforos involucrados, y servirá también como base para su aplicación en otras ramas del transporte, por ejemplo, trenes ferroviarios, transporte logístico en camiones o dentro de puerto, etc.

Como mencioné el fortalecimiento de estas líneas de I+D brindarán a toda la Nación y en particular a la Provincia la capacidad de desarrollar ya sea para dependencias propias o para terceros simuladores de capacitación de personal, un área de gran crecimiento y marcado interés por parte de los trabajadores, los gremios y el propio Gobierno ante el anuncio de enorme cantidad de obras de infraestructura en varios puntos de nuestro país que requerirán mano de obra calificada. La capacitación en simulador previa a hacerlo en el sitio, no sólo ahorra tiempos, y costos, gana en seguridad y libera maquinaria que puede estar en la producción y no usada en capacitaciones. Además de metodizar las capacitaciones y conocimientos impartidos y adquiridos a los operarios. Tal como es el caso del simulador SIMEx de maquinaria pesada desarrollado en el instituto que acaba de ser inaugurado por autoridades del Ministerio de Trabajo y Seg. Social de la Nación, el cual será utilizado por la UOCRA.

---

### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
  - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. **Envío por correo electrónico:**
  - a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [infinvest@cic.gba.gob.ar](mailto:infinvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados

en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

C. Sistema SIBIPA:

a. Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.