



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

**Departamento:**  
**Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

**Programa de acreditación:**  
**CyTMA2**

**Programa de Investigación<sup>1</sup>:**

**Código del Proyecto: C2-ING-065**

**Título del proyecto**

**Aplicación de Big Data para el análisis de los servicios de telecomunicaciones**

**PIDC:**

**Elija un elemento.**

**PII:**

**Elija un elemento.**

**Director:** Caiafa Marcelo Dante

**Director externo:**

**Codirector:** Aurelio Ariel

**Integrantes:** Busto Adrián, Krajnik José

**Investigador Externo, Asesor- Especialista, Graduado UNLaM:**

**Alumnos de grado:** Garofalo María de los Milagros (Becaria UNLaM)  
Gomez Christian (becario UNLaM)

**Alumnos de posgrado:**

**Resolución Rectoral de acreditación: N°241/20**

**Fecha de inicio: 01/01/20**

**Fecha de finalización: 31/12/21**

---

<sup>1</sup> Los Programas de Investigación de la UNLaM están acreditados con resolución rectoral, según lo indica la Resolución HCS N° 014/15 sobre **Lineamientos generales para el establecimiento, desarrollo y gestión de Programas de Investigación a desarrollarse en la Universidad Nacional de La Matanza**. Consultar en el departamento académico correspondiente la inscripción del proyecto en un Programa acreditado.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## **A. Desarrollo del proyecto (adjuntar el protocolo)**

### **A.1. Grado de ejecución de los objetivos inicialmente planteados, modificaciones o ampliaciones u obstáculos encontrados para su realización (desarrolle en no más de dos (2) páginas)**

Una de las principales causas que retrasaron el cronograma previsto, complicando el alcance de los objetivos propuestos, fue la irrupción de la pandemia del Covid-19. La misma desencadenó la situación de aislamiento social preventivo obligatorio ASPO iniciada el 20 de marzo del 2020. Esto complicó fuertemente el desarrollo de las tareas y demoró considerablemente los tiempos previstos.

Oportunamente se planificó que la ejecución de las tareas de implementación, instalación y configuración de la plataforma ELK se realizara a partir de los recursos informáticos disponibles en los laboratorios de ingeniería de la sede de la Unlam. Ante esta situación que impedía el acceso a los recursos informáticos, fue necesario disponer de una infraestructura diferente a la prevista inicialmente.

Esto se pudo resolver a partir de la construcción de una infraestructura alternativa a la que fuera posible el acceso remoto. En estos nuevos recursos tecnológicos se allocaron los servidores para soportar el software de ElasticSearch, su motor de búsqueda, su base de datos y el almacenamiento de los CDRs respectivos como fuente de datos.

Adicionalmente a esto fue necesario que dicha infraestructura permitiera el acceso virtual en forma remota, lo que agregó al proyecto ejecución de tareas que no se tenían previstas inicialmente, con el consecuente atraso para el resto de las tareas.

Por todo lo anterior se demoró considerablemente la preparación de trabajos para su posterior publicación. Lamentablemente, y como consecuencia de estas vicisitudes presentadas durante el complicado transcurso del año 2020, no se logró completar el proceso de producción de resultados publicados.

En lo que respecta a modificaciones en el proyecto, es importante destacar la incorporación al proyecto de la alumna de grado Garófalo María de los Milagros, correspondiente a la carrera de ingeniería informática.

A su vez vale aclarar que el alumno de grado Christian Gomez completó exitosamente la carrera de ingeniería electrónica y alcanzó su graduación.

Referido a la planificación inicialmente propuesta para las diferentes tareas, se puede comunicar en este informe final que, con alguna modificación en el calendario, pero se alcanzaron todos los objetivos propuestos en la planificación del proyecto.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

## B. Principales resultados de la investigación

### B.1. Publicaciones en revistas (informar cada producción por separado)

Artículo 1:	
Autores	Marcelo Dante CAIAFA, Ariel AURELIO, Adrián Marcelo BUSTO
Título del artículo	VINCULACION PROFESIONAL PARA EL MONITOREO DE SERVICIOS DE TICS UTILIZANDO BIG DATA
N° de fascículo	1
N° de Volumen	6
Revista	Revista Digital del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas - UNLaM
Año	2021
Institución editora de la revista	UNLAM
País de procedencia de institución editora	Argentina
Arbitraje	NO
ISSN:	ISSN 2525-1333
URL de descarga del artículo	<a href="https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi/issue/view/15">https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi/issue/view/15</a>
N° DOI	

### B.2. Libros

Libro 1	
Autores	
Título del Libro	
Año	
Editorial	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del libro	
N° DOI	



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

### B.3.1 Capítulos de libros

Autores	<i>Caiafa, Aurelio, Busto, Krajnik</i>
Título del Capítulo	Big Data Technology for monitoring ICT service data
Título del Libro	<i>Short papers of the 9th Conference on Cloud Computing, Big Data &amp; Emerging Topics</i>
Año	2021
Editores del libro/Compiladores	Facultad de Informática (UNLP)
Lugar de impresión	<i>La Plata, Argentina</i>
Arbitraje	SI
ISBN:	978-950-34-2016-4
URL de descarga del capítulo	<a href="http://se-dici.unlp.edu.ar/handle/10915/121564">http://se-dici.unlp.edu.ar/handle/10915/121564</a>
N° DOI	10.35537/10915/121564

### B.3.2 Capítulos de libros

Autores	<i>Caiafa, Aurelio, Busto, Krajnik</i>
Título del Capítulo	<i>Capítulo 18 EL PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO DEL SECTOR TIC UN DIAGNÓSTICO BA- SADO EN COMPETENCIAS</i>
Título del Libro	<i>La educación como fenómeno social: un estímulo para la transformación humana 3</i>
Año	2022
Editores del libro/Compiladores	ATHENA
Lugar de impresión	<i>Paraná, Brasil</i>
Arbitraje	SI
ISBN:	978-65-258-0063-9
URL de descarga del capítulo	<a href="https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/4893">https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/4893</a>
N° DOI	10.22533/ed.639221103



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

### B.3.3 Capítulos de libros

Autores	<i>Caiafa, Aurelio, Busto, Krajnik</i>
Título del Capítulo	<i>Capítulo 6</i> EL PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO DEL SECTOR TIC
Título del Libro	<i>Educación y Enseñanza en la Era de la Información II</i>
Año	2021
Editores del libro/Compiladores	ARTEMIS
Lugar de impresión	<i>Curitiba, Brasil</i>
Arbitraje	SI
ISBN:	978-65-87396-48-4
URL de descarga del capítulo	<a href="HTTPS://WWW.EDITORARTEMIS.COM.BR/LIVRO/2872/">HTTPS://WWW.EDITORARTEMIS.COM.BR/LIVRO/2872/</a>
N° DOI	10.37572/EdArt_191221484

### B.4.1 Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

Autores	<i>Caiafa, Aurelio, Busto, Gomez</i>
Título	Vinculación profesional para el monitoreo de servicios de TICs utilizando Big Data
Año	2021
Evento	<i>XVI Congreso de Tecnología en Educación &amp; Educación en Tecnología</i>
Lugar de realización	<i>La Plata, Argentina</i>
Fecha de presentación de la ponencia	<i>11 de junio 2021</i>
Entidad que organiza	UNLP
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="https://teyet2021.info.unlp.edu.ar/trabajos-aceptados/">https://teyet2021.info.unlp.edu.ar/trabajos-aceptados/</a>



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

#### B.4.2 Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

Autores	<i>Caiafa, Aurelio, Garofalo</i>
Título	Monitoreo de servicios de TICs utilizando Big Data
Año	2021
Evento	VI Jornadas Académicas de la Red VITEC
Lugar de realización	<i>La Plata, Argentina</i>
Fecha de presentación de la ponencia	<i>25 de noviembre 2021</i>
Entidad que organiza	<i>Consejo Interuniversitario Nacional - Comisión de Vinculación Tecnológica - RedVITEC</i>
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	<a href="http://redvitec.cin.edu.ar/la-redvitec.html">http://redvitec.cin.edu.ar/la-redvitec.html</a>

#### B.5. Otras publicaciones

Autores	
Año	
Título	
Medio de Publicación	

**C. Otros resultados. Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.**



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

C.1. Títulos de propiedad intelectual. Indicar: Tipo (marcas, patentes, modelos y diseños, la transferencia tecnológica) de desarrollo o producto, Titular, Fecha de solicitud, Fecha de otorgamiento

Tipo	Titular	Fecha de Solicitud	Fecha de Emisión

C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual. Indicar: Producto y Descripción.

Producto	Descripción

**D. Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado. Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.**

D.1. Tesis de grado

Director (apellido y nombre)	y	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.2 Trabajo Final de Especialización

Director (apellido y nombre)	y	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del Trabajo Final

D.2. Tesis de posgrado: Maestría

Director (apellido y nombre)	y	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

Director (apellido y nombre)	y	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.4. Trabajos de Posdoctorado



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

Director (apellido y nombre)	Posdoctorando (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del trabajo	Publicación

**E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)**

Apellido y nombre del Recurso Humano	Tipo	Institución	Período (desde/hasta)	Actividad asignada <sup>2</sup>
Garófalo María de los Milagros	Alumna de grado	Unlam	01/01/2020 31/12/2021	Descripción comparativa entre herramientas Big Data de distintas fuentes
Gomez Christian	Alumno de grado	Unlam	01/01/2020 31/12/2021	Configuración del motor Elastic para interpretar CDRs de diferente tecnología

<sup>2</sup> Descripción de la/s actividad/es a cargo (máximo 30 palabras)



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

**F. Vinculación<sup>3</sup>:** Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas. Desarrolle en no más de dos (2) páginas.

Se ha desarrollado una estrecha vinculación entre este grupo de investigación académica y el ámbito productivo con una institución corporativa dedicada al área de servicios dentro del mercado masivo local conformada por más de 7000 empleados y 300 sucursales distribuidas dentro del territorio nacional.

De esta manera se logró el acceso a registros de información de plataformas productivas de telecomunicaciones, denominados CDRs (call detail records). Estos son fuente de datos de una infraestructura productiva en Argentina para su análisis en el presente trabajo. Estos archivos corresponden a plataforma de tecnología Cisco.

Se logró además una interesante vinculación con otra organización, también del ámbito productivo, dedicada al área de servicios de atención al cliente. La misma dispone de más de mil puestos de atención telefónica con un tráfico de 20mil llamadas diarias. Esto nos permitió tener acceso a otro conjunto de CDRs proveniente de tecnología Avaya.

Si bien en ambos casos los archivos CDRs obtenidos corresponden a un intervalo de tiempo acotado al período del año 2020, se seleccionaron distintos meses con la finalidad de comparar los resultados. El análisis previsto permitirá el tratamiento de estos archivos para obtener información relevante que deberá ser debidamente resguardada. Debido a la sensibilidad de estos datos es importante destacar el compromiso de confidencialidad respecto a la manipulación que se realizará de los mismos.

Dentro de esos procesos de vinculación es importante destacar que fue necesario desarrollar tareas conformes a conocer los detalles de la infraestructura informática que le da soporte. Respecto a la infraestructura de los dispositivos intermedios que completan la configuración de los datos a estudiar, fue también necesario conocer su parametrización para el tratamiento del tráfico de los servicios de telefonía. Esto comprende desde el ruteo de los paquetes IP, los codificadores utilizados para la compresión y los diferentes procesos de ruteo para conseguir la trazabilidad completa del tráfico sometido a estudio.

Adicionalmente a la identificación de estos parámetros específicos, cabe aclarar que dentro de estos procesos de relevamiento, también se abordaron temas relativos a la gestión específica de los recursos de tecnología como las distintas fases de obsolescencia, requisitos de gestión de activos y principales objetivos propuestos para la evaluación y seguimiento.

---

<sup>3</sup> Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

### G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.

### H. Cuerpo de anexos:

- Anexo I: Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.<sup>4</sup>



<sup>4</sup> En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

- Anexo II:
  - FPI-013: Evaluación de alumnos integrantes. (si corresponde)

**Unidad Académica:** Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Código:** C2-ING-065

**Título del Proyecto:** Aplicación de Big Data para el análisis de los servicios de telecomunicaciones

**Director del Proyecto:** Caiafa Marcelo Dante

**Fecha de inicio:** 01/01/2020

**Fecha de finalización:** 31/12/2021

---

### 1. Datos del alumno

**Apellido y Nombre:** Christian Gomez

**DNI:** 38.125.166

**Unidad Académica:** Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Carrera que cursa:** ingeniería electrónica

**Período evaluado:** 2021

### 2. Dictamen de evaluación de desempeño del alumno:

*Colocar una cruz donde corresponda*

2.1 Satisfactorio: X

2.1 No satisfactorio:

### Fundamentos del dictamen:

Una de las actividades en las que ha participado fue en el proceso de vinculación entre la universidad y el ámbito productivo. Fue particularmente valorada su intervención al momento de construir los filtros en el módulo Kibana de la plataforma ELK con el objetivo de analizar los CDRs con herramientas de Big Data. A su vez fue imprescindible conocer detalles técnicos de configuración de los distintos equipos que conforman la red de telecomunicaciones (equipos de centro de datos, servidores de acceso, puestos de trabajo, routers, firewalls, etc) y sus flujos de tráfico de los distintos servicios, donde el trabajo de Christian también fue altamente valorado.

La satisfacción con el trabajo aportado se basa en el desarrollo de habilidades técnicas específicas en lo referente a la programación de la plataforma tecnológica ELK seleccionada para el tratamiento de los datos.

A su vez el desarrollo de competencias genéricas en la interpretación de los datos a partir de los distintos relevamientos tuvo de su parte un gran compromiso. Su profesionalismo fue altamente valorado a lo largo de todo el proceso de investigación.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

**Unidad Académica:** Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Código:** C2-ING-065

**Título del Proyecto:** Aplicación de Big Data para el análisis de los servicios de telecomunicaciones

**Director del Proyecto:** Caiafa Marcelo Dante

**Fecha de inicio:** 01/01/2020

**Fecha de finalización:** 31/12/2021

---

### 1. Datos del alumno

**Apellido y Nombre:** María de los Milagros Garofalo

**DNI:** 38.696.218

**Unidad Académica:** Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

**Carrera que cursa:** ingeniería informática

**Período evaluado:** 2021

### 2. Dictamen de evaluación de desempeño del alumno:

*Colocar una cruz donde corresponda*

2.1 Satisfactorio: X

2.1 No satisfactorio:

### Fundamentos del dictamen:

Su participación en el equipo de trabajo fue de gran aporte particularmente al momento del tratamiento de los datos. Los archivos que contienen los grandes volúmenes de información provienen de la red de telecomunicaciones (equipos de centro de datos, servidores de acceso, puestos de trabajo, routers, firewalls, etc) y sus flujos de tráfico de los distintos servicios.

Particularmente a lo que referido a las competencias técnicas específicas se destacó la configuración del módulo Logstash de la plataforma ELK utilizada para el tratamiento de grandes volúmenes de información como los CDRs fue de suma importancia para resguardar la integridad de los datos. Para prepararlos fue necesaria su interpretación. Uno de los principales tareas de María fue la elaboración del diccionario de datos para configurar el pipeline que permita su ingesta en el motor de búsqueda.



<b>Código</b>	FPI-009
<b>Objeto</b>	Guía de elaboración de Informe final de proyecto
<b>Usuario</b>	Director de proyecto de investigación
<b>Autor</b>	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
<b>Versión</b>	5
<b>Vigencia</b>	03/9/2019

- Anexo III: Alta patrimonial de los bienes adquiridos con presupuesto del proyecto (FPI 017)
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.

\_\_\_\_\_ Marcelo Dante Caiafa \_\_\_\_\_  
Firma y aclaración  
del director del proyecto.

Lugar y fecha : San Justo 4 de abril de 2022.

- Presentar una copia impresa firmada del presente documento junto con los Anexos, y enviar todo en archivo PDF por correo electrónico a la Secretaría de Investigación Departamental.