

Calidad pericial: el estudio y estandarización de los procesos en un laboratorio de informática forense

Miguelés, Marina¹, Trigo, Santiago², Onaine, Adolfo E.¹, Lamperti, Sabrina², Alvarez Cestona, María Belén², Berardi, María Betina¹, Giaccaglia, María Fernanda², Ambrustolo, Mariela¹

¹Grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

²InFo-Lab, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense (Universidad FASTA, Ministerio Público Fiscal de la Provincia de Buenos Aires, Municipalidad de General Pueyrredon), Mar del Plata, Argentina

¹{mmiguelés, aeonaine, bberardi, ambrus}@fi.mdp.edu.ar

²{santiagotrigo, slamperti, mbelenalvarez, fernandag}@ufasta.edu.ar

Abstract. La implantación de sistemas de calidad en laboratorios forenses es cada vez más demandada, y constituye una estrategia para la búsqueda continua de la calidad de los resultados, tratando de minimizar los márgenes de error. Se requiere de Sistemas de Gestión de Calidad en laboratorios forenses sólo en el campo de la medicina, y para casos puntuales. Dentro de la órbita de los poderes judiciales existentes en el país, no se han establecido ningún tipo de exigencias respecto a la instalación o funcionamiento de los mismos. Tampoco se dispone de normas o sistemas de gestión de calidad que certifiquen su funcionamiento en el ámbito de esta disciplina, debido a que se trata de una temática relativamente nueva, aunque cada vez más requerida y relevante. El objetivo del presente trabajo es mostrar las herramientas de calidad utilizadas en la aplicación del enfoque a procesos para el estudio y estandarización de los procesos del laboratorio de informática forense de la ciudad de Mar del Plata, las propuestas de mejora, los resultados parciales obtenidos y las ventajas y dificultades durante el desarrollo del proyecto. En primer lugar, se determinaron los procesos críticos del laboratorio y sus interacciones, utilizando una herramienta de mapeo. Luego se trabajó en la importancia de la información documentada, analizando problemas y propuestas de mejora. El proceso de implementación de una nueva información documentada se planificó para ser llevada a cabo de manera gradual, según el tipo de cambio y complejidad de la mejora.

Keywords: calidad pericial, estudio y mejora de procesos, laboratorio de informática forense, estandarización de los procesos, gestión de la calidad.

1 Introducción

La garantía constitucional del debido proceso judicial resulta un imperativo legal para nuestro régimen procesal penal. Para su cumplimiento se requiere dotar de recursos al Ministerio Público Fiscal (MPF) para asegurar tal principio. Por ello, se

vuelve indispensable contar con mecanismos que aseguren el correcto tratamiento de las evidencias que constituirán la base de la prueba de la que se valdrán las partes a la hora de resolver los casos judiciales.

La evidencia digital¹ aparece, actualmente, como un novedoso medio de prueba. Sin embargo, para que pueda ser empleada, deben seguirse pautas específicas que atiendan a sus características particulares que la diferencian de la evidencia física. La recuperación de evidencia digital debe hacerse, como en toda prueba, respetando principios forenses y siguiendo un proceso unificado estandarizado y oficial.

La implantación de sistemas de calidad en laboratorios forenses es cada vez más demandada, y constituye una estrategia para la búsqueda continua de la calidad de los resultados, tratando de minimizar los márgenes de error. Se requiere de Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) en laboratorios forenses sólo en el campo de la medicina, y para casos puntuales (exámenes genéticos en causas de delitos contra la integridad sexual que deben realizarse en laboratorios acreditados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología u organismos certificantes).

Hasta el momento, y dentro de la órbita de los poderes judiciales existentes en el país, si bien existen iniciativas de estandarización no se han implementado y certificado estos sistemas de calidad en la instalación o funcionamiento de Laboratorios de Informática Forense (LIF), debido a que se trata de una temática relativamente nueva, aunque cada vez más requerida y relevante.

Como antecedente de este trabajo, se destaca la Guía Integral de empleo de la Informática Forense en el Proceso Penal [1], basado en el Proceso Unificado de Recuperación de Información (PAIF-PURI) y realizado en el año 2015 por el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense (InFo-Lab) de la Universidad FASTA (UFASTA). Allí se establecieron pautas de actuación para la obtención de evidencias digitales válidas cumpliendo los principios forenses básicos que dan garantía al proceso judicial, adoptándolo y promoviéndolo entre profesionales de la Informática Forense² (IF) y organismos judiciales, tales como la Procuración General de la Suprema Corte de la provincia de Buenos Aires [2]. Sumado a esto, posteriormente se generó una Guía Técnica para el Diseño, Implementación y Gestión de LIF [3] en la cual se atendieron las problemáticas desde el punto de vista normativo, institucional, estratégico, edilicio, estructural, de recursos humanos, entre otras, para los laboratorios tanto de la provincia de Buenos Aires como el resto de los departamentos judiciales.

Es por esto que se decide crear un Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) denominado “Desarrollo de una Guía para la Implementación de un Sistema

¹ La evidencia digital se define como información de valor almacenada o transmitida en medio digital.

² La informática forense es la ciencia de adquirir, preservar, obtener y presentar datos que han sido procesados electrónicamente y guardados en soportes informáticos.

de Gestión de Calidad para Laboratorios de Informática Forense” (SGC-LIF), con el objeto de mejorar los procesos e implementar un SGC en el LIF de la ciudad de Mar del Plata, perteneciente al Cuerpo de Peritos de la Fiscalía General de Mar del Plata, quien de esta forma adopta los resultados. Para su desarrollo, se sumaron como instituciones ejecutoras, las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Jurídicas y Sociales de la UFASTA a través del LIF, y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FI-UNMDP) mediante el Grupo de investigación y extensión Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente (GMCCyMA) dependiente del Departamento de Ingeniería Industrial, quien lleva adelante la capacitación de los actores involucrados y aporta el conocimiento para el diseño e implementación de los SGC.

El LIF de la ciudad de Mar del Plata está compuesto por peritos informáticos encargados de realizar, como tarea principal, pericias informáticas de cualquier dispositivo que sea contenedor de evidencia digital, así como también, tareas de asesoramiento e investigación.

Las organizaciones eficientes diseñan sistemas para investigar y analizar el desempeño de sus procesos clave (aquellos que tienen el mayor impacto en las percepciones de valor por parte del destinatario) con el fin de detectar las causas raíz de los problemas y tomar las acciones correctivas necesarias.

Uno de los primeros objetivos a llevar a cabo al iniciar el proceso de implementación del SGC lo constituye el implementar el enfoque a procesos, el estudio y la mejora de los procesos del LIF del Departamento Judicial Mar del Plata, mediante su análisis y estandarización.

La orientación a procesos permite a una organización alcanzar su misión y objetivos con más facilidad porque todos sus miembros están alineados con los procesos clave que deben realizarse perfectamente para que la empresa atraiga clientes y los retenga [4]. Como la terminología de calidad surge del ámbito empresarial, en nuestro caso, es importante que la institución destinataria, es decir el MPF, reconozca la eficiencia del LIF en la realización de pericias.

La identificación de todos los procesos interrelacionados y su gestión sistemática es lo que se conoce como enfoque a procesos. La Norma ISO 9001 [5] adopta este enfoque metódico reconociendo que los clientes tienen un papel significativo en la gestión a través del establecimiento de los requisitos como así también, la retroalimentación de la satisfacción de éstos. Algunas de las ventajas del enfoque a proceso son [5]:

- Enfatiza la comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- Estimula la necesidad de evaluar a los procesos en términos de valor agregado.
- Permite obtener resultados del desempeño y eficacia de los procesos.
- Enfatiza la importancia de la mejora continua sobre la base de mediciones objetivas.

Para abordar los requisitos es necesario identificar los procesos y su interacción a través de mapas que los vinculan, constituyéndose en representaciones gráficas que muestran los pasos involucrados en un proceso completo o en una parte

específica de uno de ellos. Son herramientas que permiten entender cómo se realiza el trabajo. Un ejemplo son los diagramas de flujo [4].

En estos diagramas también se definen los límites de los procesos y se establecen puntos de control. De esta manera pueden eliminarse las variaciones que todos los procesos presentan y es posible llegar a su estandarización. Las variaciones por lo general se identifican como la diferencia entre las dimensiones reales de una parte y las de otra; o en la prestación de un servicio, entre el tipo de servicio recibido y el esperado [4].

Para disminuir las variaciones de los procesos y eliminar aquellas tareas que no agregan valor a los mismos, es necesario utilizar indicadores y herramientas estadísticas de seguimiento y medición. De esta manera es posible determinar qué actividades pueden eliminarse porque no agregan valor a los procesos, así como evaluar los pasos que sí agregan valor y buscar si existen mejores formas de hacer el trabajo [4].

La mejora de procesos se enfoca en eliminar el desperdicio de tiempo, esfuerzo, materiales, dinero y mano de obra. El conocimiento combinado que se obtiene durante los esfuerzos de mejora es el que permite a una organización desarrollar sus mejores prácticas y llegar a un nuevo nivel de desempeño, que dará como resultado satisfacción para sus clientes [4].

Deming [6], plantea que la mejora de los procesos, aplicando el ciclo PDCA³ propuesto por W. Shewhart, aumenta la calidad y trae aparejado el aumento de la productividad.

El objetivo del presente trabajo es mostrar las herramientas de calidad, en el marco del enfoque a procesos, utilizadas para el estudio y estandarización de los procesos del LIF de la ciudad, las propuestas de mejora, los resultados parciales obtenidos y las ventajas y dificultades durante el desarrollo del proyecto.

2 Marco Metodológico

Dentro del marco del desarrollo del PDTS “Desarrollo de una Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad para Laboratorios de Informática Forense” se comenzó con la gestión basada en los procesos, el estudio de los procesos y su estandarización, objeto del presente trabajo y para ello se planificaron y desarrollaron cuatro etapas:

1º etapa: estudio de los procesos

Como primera actividad el GMCCyMA planificó y desarrolló un taller denominado “*Mejora de los procesos, rumbo a la calidad y la mejora continua*”. Su

³ Ciclo PDCA, del inglés (*plan-do-check-act*, que corresponde a: planificar, hacer, verificar y actuar, o espiral de mejora continua.

objetivo fue abordar el estudio de los procesos del LIF mediante herramientas apropiadas de manera de concientizar e internalizar el enfoque, gestión por procesos y la calidad del servicio en los LIF, determinar la interacción y alcance de éstos, establecer un mapeo de ellos y estudiar cada uno en particular: salidas, entradas, destinatarios internos y externos, proveedores, requisitos, determinación de actividades mediante el diagramas de flujo, puntos críticos de control e indicadores para su seguimiento. Es decir, aplicar el ciclo PDCA.

Un aspecto importante en el diseño y planificación del taller fue su adecuación a las características del LIF, de manera que los peritos informáticos forenses y otras partes interesadas, además de adquirir conocimientos, puedan lograr habilidades que luego trasladen a sus prácticas y generen nuevas formas de trabajo.

El taller tuvo una duración de ocho horas, en dos jornadas y posteriormente se realizaron reuniones de avances y seguimientos de dos horas cada veinte días durante ocho meses. Las reuniones se realizaron en equipo interdisciplinario, constituido por los miembros del PDTS, incluyendo a las diferentes partes interesadas para profundizar el estudio. Como estrategia se desarrollaron diferentes casos, juegos motivacionales para identificar la importancia de la calidad, la planificación de los procesos y el trabajo específico con los que se desarrollan en el LIF. Para el avance y desarrollo, de acuerdo a las diferentes temáticas, se formaron diversos equipos de trabajo.

Este trabajo permitió identificar los procesos estratégicos, los operativos y los de soporte con el objeto de generar el mapa de procesos. En este análisis se pudieron reconocer los procesos clave para el laboratorio y comenzar el estudio a través de los diagramas de flujo.

2º etapa: elaboración de información documentada y propuestas de mejora.

La segunda etapa constó de una capacitación en “*Información Documentada*”, dicha capacitación fue planificada e impartida por el GMCCyMA, dentro del marco de la capacitación en “Sistemas de Gestión de la Calidad – Norma ISO 9001”. La formación realizada buscó proporcionar las herramientas para desarrollar y elaborar información documentada eficaz, que permita definir, mejorar y estandarizar los procesos del LIF.

La capacitación se desarrolló en una jornada de cuatro horas. Las temáticas abordadas fueron la importancia de la documentación y la necesidad de no generar burocracia, qué y cómo documentar, tipos de información a registrar (procedimientos, instructivos y registros⁴, formato, estandarización, mantenimiento y control de la

⁴ La Norma ISO 9000:2015 [7] define al **procedimiento** como “forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso”; al **instructivo** como “documento que explica paso a paso la forma de llevar a cabo una tarea específica” y al **registro** como “documento que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades realizadas”

información documentada. La metodología para su desarrollo se desplegó de la siguiente manera:

- 1) Elaboración de información documentada de los procesos claves: El equipo de trabajo, en colaboración con un pasante de ingeniería en informática, registró los procesos e información necesaria en base al relevamiento y a la información desarrollada en la primera etapa.
- 2) Revisión de la información documentada, análisis de problemas y/o propuestas de mejores prácticas. A partir del taller, la capacitación, las reuniones de equipo y las diversas reuniones de avance y seguimiento realizadas se determinaron acciones para su mejoramiento.
- 3) Revisión de la documentación en base a las mejoras.

De manera simultánea se desarrollaron cuatro encuentros de dos horas cada veinte días con el GMCCyMA, para el avance, seguimiento y asesoramiento en el desarrollo de la información recopilada.

3º etapa: implementación de los procesos.

El proceso de implementación de la nueva información documentada, procedimientos, instructivos y registros, se planificó para ser llevada a cabo de manera gradual, según el tipo de cambio y complejidad de la mejora, y está siendo desarrollado por los peritos informáticos forenses en colaboración con las partes interesadas del LIF.

4º etapa: medición y seguimiento de los procesos.

El objetivo aquí es contar con información del desempeño de los procesos, hacer visibles los incumplimientos, determinar si se logró lo planificado y tomar acciones correctivas y nuevas propuestas de mejora en caso de ser necesario. Para ello, se utilizarán los indicadores diseñados en la primera etapa, y otros instrumentos de seguimiento como registros de no conformidades y encuestas de satisfacción de los destinatarios de sus servicios. La puesta en funcionamiento de esta etapa se irá desarrollando en la medida que se avance con la implementación de la etapa anterior.

3 Resultados

El estudio de procesos objeto del presente trabajo se desarrolló durante el año 2018, en conjunto con otros objetivos del PDTS y continúa hasta la actualidad con la elaboración correspondiente e implementación de sus fases. A partir de las diversas actividades llevadas a cabo, se determinaron diferentes aspectos a considerar en cada etapa del trabajo.

En primer lugar, se determinaron los procesos críticos del LIF y sus interacciones, utilizando una herramienta de mapeo. Si bien muchos de los procesos

operativos estaban claramente identificados en el Proceso Unificado de Recuperación de la Información (PURI), faltaba reconocer y clasificar los procesos de acuerdo a tres categorías que son comunes en casi todas las organizaciones: estratégicos, operativos y de soporte. Para realizar el mapeo se estableció para cada proceso: el objetivo y su consecuente categoría, las salidas y sus destinatarios (internos y externos), las entradas y principalmente las interacciones entre los procesos.

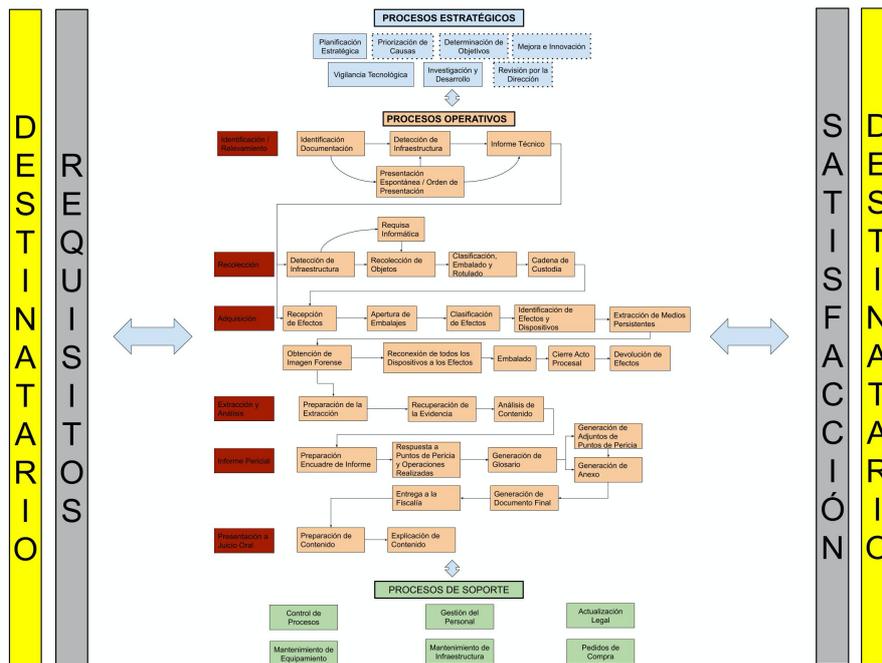


Fig 1. Mapeo de los Procesos del LIF

En la Figura 1 se observa el mapeo de los procesos del LIF, incorporando los que se han diseñado para la implementación del SGC, que se encuentran en línea punteada y completan el diseño del sistema.

El mapeo de procesos permitió tener una clara representación visual de la interacción de los procesos y de la cadena destinatario, proveedor interno y destinatario final, e identificar los diferentes niveles de procesos, delimitando aquellos que responden a necesidades estratégicas de la dirección del LIF, los operativos que desarrollan propiamente los servicios y los de soporte que, si bien no intervienen en la realización directa de las operaciones, son indispensables para asegurar la calidad del servicio a los destinatarios.

Asimismo, y a los fines de identificar las diferentes actividades que puede llevar a cabo el LIF, se elaboró un listado, el cual permitirá que los fiscales y otros

organismos conozcan los servicios ofrecidos. Esto permitió que los especialistas tengan un mayor dominio de las actividades que se realizan en el LIF a través de, por ejemplo, calendarios internos de pericia y los resultados otorgados al fiscal de cada caso, ya que llevan un control de los procesos abordados.

A continuación se describen los procesos operativos del LIF, constituidos por las siguientes fases del Modelo PURI [1]:

- 1- Identificación / Relevamiento: fase en la que se definen los subprocesos básicos para un correcto informe técnico de investigación solicitado por la Fiscalía.
- 2- Recolección: fase en la cual se establecen los subprocesos y condiciones necesarias mínimas que se deben cumplir para un correcto secuestro de los soportes de evidencia digital. En este caso, la participación no es de exclusiva responsabilidad de los peritos del LIF, sino que éstos concurren al lugar donde debe desarrollarse un secuestro de soporte de evidencia digital cuando la Fiscalía lo solicita. Constituye, así, un servicio a demanda.
- 3- Adquisición: fase en la que se establecen las directrices y subprocesos mínimos para la correcta obtención de las imágenes forenses.
- 4- Extracción y Análisis: fase en la que se definen las diferentes técnicas y herramientas para la extracción y el posterior análisis de la evidencia digital dentro de las imágenes forenses.
- 5- Informe Pericial: fase en la que se detallan los contenidos mínimos necesarios para una correcta elaboración de un dictamen pericial, en la cual se deben mostrar y explicar, los resultados de la fase anterior.
- 6- Presentación en Juicio Oral: fase opcional debido a que los peritos no siempre son llamados a declarar frente al tribunal o juzgado. La misma describe las condiciones necesarias y los subprocesos necesarios para poder presentar y realizar una declaración completa y eficaz.

Una vez que se contó con el mapeo del LIF se estudió cada proceso. Como primera actividad se determinó de manera detallada los requisitos de cada destinatario interno y externo en cada uno de ellos. Dada las características legales que requieren y de poder contar en el equipo con fiscales e investigadores que utilizan los servicios del LIF, se pudo determinar fácilmente tanto los requisitos normativos como aquellas cuestiones que resultan indispensables para la actividad judicial por parte de los destinatarios finales.

Teniendo en cuenta el resultado final de todos los procesos operativos del LIF, y a modo de ejemplo para el proceso de Informe Pericial se determinaron los siguientes requisitos de salida. Se muestra en la Tabla 1 “ Estudio de proceso del Informe Pericial”.

La definición de los requisitos de salida en función de las necesidades del destinatario fue de vital importancia para determinar la calidad del servicio que el LIF va a brindar. Una vez identificadas las salidas, sus requisitos y los destinatarios, se

procedió a determinar las entradas y los proveedores del proceso como se observa en la Tabla 1.

PROCESO: INFORME PERICIAL					
PROVEEDOR	ENTRADAS	SALIDA	REQUISITO	DESCRIPCIÓN	DESTINATARIO
LIF	Plantilla de Informe final	Informe Pericial y Adjuntos (en caso de ser requeridos)	Completo	Estén abordados todos los puntos de pericia solicitados dentro de la incumbencia profesional informática forense	Fiscales
Proceso de extracción y análisis	Evidencias digitales extraídas de las imágenes forenses analizadas		Contenido	Todas las secciones: Introducción, materia recibido, objeto de la pericia, operaciones realizadas, glosario, conclusiones, anexos (Art. 250 CPP Bs As)	
Fiscalía	Puntos de Pericia		Explicativo	Aclare conceptos técnicos	
			Justificado metodológicamente	Que explique las herramientas y pasos con las que se realizó el trabajo	
			Limitado al área de experticia	Se encuadre a la competencia profesional	
			Conciso	Breve y preciso	
			Coherencia interna	Las conclusiones se desprenden de todo el análisis	
			Estilo de redacción judicial	Vocabulario técnico específico	
			Formato	Pautas de estilo de texto, de márgenes de la hoja y uso del membrete oficial.	
Indicadores			Cantidad de veces que se omite alguna información dentro del Anexo / Pericias realizadas. ≤ 10%		
			Cantidad de veces que no se responden todos los puntos de pericia / pericias realizadas ≤ 5 %		
			Cantidad de informes fuera de tiempo / Cantidad de informes ≤ 12.5 %		

Tabla. 1. Estudio de Proceso Informe Pericial

Completa el estudio el diagrama de flujo que lista y muestra las interrelaciones de todas las actividades incluidas en el alcance previamente definido durante el mapeo. El estudio se realizó en todos los procesos identificados por el LIF.

En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo del proceso mencionado. La decisión de utilizar esta herramienta para el estudio del proceso se ve determinada por la afinidad a la temática del LIF y por la claridad en su interpretación.

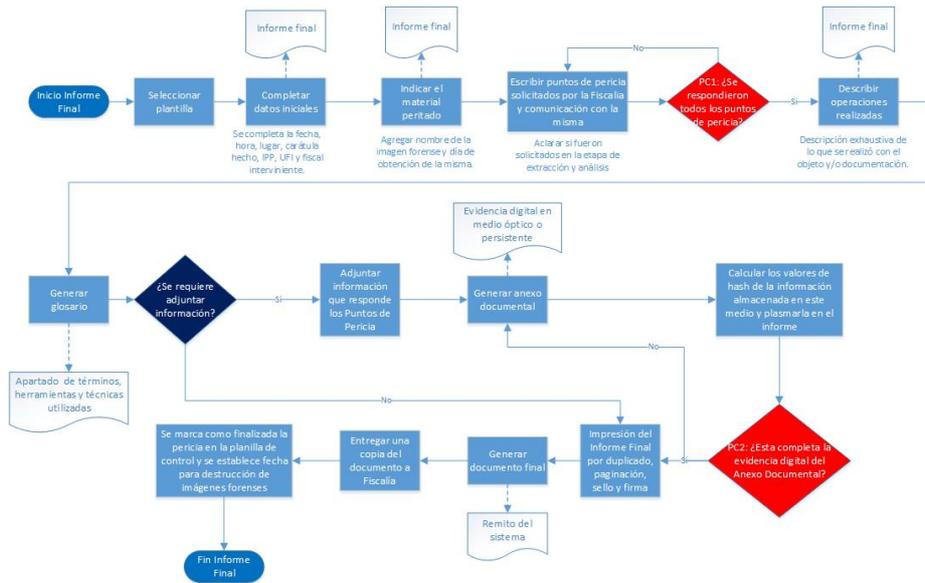


Fig. 2. Diagrama de flujo Proceso Informe Pericial

El estudio se completó identificando los puntos críticos de control⁵ y los indicadores de los procesos. En la figura 2 se observan dos puntos de control. El primero de ellos corresponde a si efectivamente se han respondido todos los puntos de pericia que la Fiscalía determinó de modo de evitar errores por inexperiencias, en la transcripción desde el oficio al informe, entre otros. El segundo de ellos tiene que ver con que no se hayan omitido evidencias digitales que respondan a los puntos de pericia dentro del *anexo documental*. En el caso de la PBA, no existen repositorios en la nube internos del MPF para adjuntar el informe documental, por lo tanto se sigue utilizando el medio óptico a este fin. Ambos puntos de control, en el caso que la respuesta a ellos sea “no”, generarán una no conformidad y una corrección inmediata y por lo tanto deberán generar un registro nuevo en la planilla de no conformidades, para luego, según las estrategias definidas por el laboratorio, realizar mejoras en la etapa adecuada eliminando la causa raíz de la no conformidad. La aplicación de un punto crítico es esencial para evitar el riesgo de que el resultado del proceso llegue al destinatario sin cumplir los requerimientos. En cuanto a los indicadores del proceso en la Tabla 1 se

⁵ Un punto crítico de control es la fase en la que se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro.

muestran los seleccionados para asegurar el cumplimiento de los requisitos del proceso. Estos indicadores permitirán al LIF informarse del desempeño del proceso, hacer visibles los incumplimientos y determinar si hubo mejoramiento. La determinación de los valores de los indicadores se definió inicialmente en función de la experiencia y se ajustarán de acuerdo a la maduración del SGC.

Es importante mencionar que la etapa de estudio de los procesos junto con la búsqueda de mejores prácticas de la segunda etapa, forman parte de la planificación en el ciclo PDCA de la mejora continua, motivo por el cual fue cuidadosamente pensada para asegurar que los procesos se encuentren bien definidos y que respondan con los requerimientos de cada parte interesada. Como estrategia motivadora se utilizó una actividad didáctica que permitió evidenciar la necesidad de planificar y coordinar los esfuerzos del equipo, características éstas necesarias para el estudio de los procesos y poder trabajar en este proyecto.

Basado en el estudio de procesos de la primera etapa y principalmente con los diagramas de flujo de los procesos críticos del LIF, se decidió realizar procedimientos documentados y registros específicos. Se determinó un formato de estandarización para el LIF. La estructura definida para los procedimientos está conformada por los siguientes apartados: 1.- Propósito, 2.- Alcance, 3.- Roles y Responsabilidades, 4.- Desarrollo, 5.- *Outputs*, 6.- Puntos de Control, 7.- Definiciones, 8.- Registros, 9.- Referencias, 10.- Anexos y dos apartados indispensables en la estandarización de la documentación que permiten, uno la identificación y control de los procedimientos (código alfanumérico de identificación, número de versión y, fecha de aprobación del documento) al iniciar el documento y el otro el control de los cambios de la información documentada, al finalizar el mismo. En el anexo que acompaña este trabajo se muestra el *procedimiento de informe pericial*.

Posteriormente se revisaron los procedimientos teniendo en cuenta lo que se hacía en la actualidad y se propusieron las mejoras necesarias, constituyendo este análisis uno de los principales beneficios del enfoque a procesos. A continuación se mencionan algunas mejoras de acuerdo a cada etapa del modelo PURI que utiliza el LIF dentro de los procesos operativos:

- *Identificación y Relevamiento*: se mejoró la forma de redacción de ciertos informes que tienen que ver con la respuesta que hacen las prestatarias de servicios de Internet en base a pedidos de titularidad de cuenta. Antes de esta revisión de procesos, el LIF no redactaba informes o sólo hacía un escrito informando que la empresa prestataria había dado respuesta a la solicitud. Ahora, el informe incluye una transcripción de los datos informados por la empresa de una manera legible para la fiscalía o destinatario, donde en muchas ocasiones, se incluye una sugerencia del LIF sobre las medidas a seguir. A su vez, en una planilla interna de control, se realiza una trazabilidad de esta solicitud que permite controlar: cuándo es enviado el pedido a la empresa y cuando ésta da respuesta a dicha solicitud, especificándose también la entrega de este informe realizado.

- *Recolección:* No se han realizado grandes cambios en esta fase ya que no es una fase de responsabilidad exclusiva de los peritos del LIF. No obstante, se consideró relevante que el perito del LIF que asiste a este acto observe cuidadosamente el proceso de embalaje de los elementos contenedores de evidencia digital y controle el llenado de la planilla de cadena de custodia, tarea que antes no realizaba. Esto garantiza que se cumpla la Guía PAIF-PURI.
- *Adquisición:* Se clarificó el acta de adquisición realizada por el LIF. Se dispuso completar con mayor precisión el proceso descrito (paso a paso) y se detallaron aún más los comandos utilizados para el proceso de adquisición de imagen forense.
- *Informe Final:* Se cambió su estructura. Antes, el LIF, solía poner el glosario de términos, técnicas y herramientas al principio de dicho informe. A raíz de esta revisión, se notó que el destinatario final no encontraba fácilmente las respuestas o los datos concretos solicitados. Es por esta razón que el glosario se dispuso al final del documento, dejando a partir de la primera carilla del mismo, los datos concretos a las respuestas de los puntos de pericia con sus conclusiones.

Además, el LIF elabora una planilla de control de pericias, por medio de la cual establece quién es el perito a cargo, ubicación de las imágenes forenses (servidor de backup o copia de seguridad, estación de trabajo y equipos de clonación) y su estado. En ella, se crea un registro nuevo en la etapa de adquisición y se va actualizando hasta la entrega del informe final. Esta revisión, permitió mejorar el documento al establecer que, una vez finalizada la pericia, se fija fecha de solicitud de destrucción de imágenes forenses. Por defecto, se ha fijado en un año a partir de la entrega del informe final, que debe ser confirmado o no por el organismo requirente antes de proceder a su eliminación.

En cuanto a las mejoras propuestas de los procesos de soporte correspondientes a los pedidos de compra, se han realizado ajustes que tienen que ver con aumentar la capacidad operativa del LIF. En tal sentido se ha solicitado al área de administración la compra de dispositivos de almacenamiento para acrecentar la capacidad de espacio para albergar las imágenes forenses, así como la adquisición de dispositivos para poder analizar equipos de video de cámaras de circuito cerrado.

Con relación a los procesos de soporte de mantenimiento de infraestructura, se ha mejorado la seguridad y el control de los datos sensibles que maneja el LIF en las diferentes causas penales. Al respecto, se procedió al aislamiento de las estaciones de trabajo que analizan imágenes forenses -en las que se almacena gran cantidad de datos personales-, manteniéndola separada de cualquier tipo de conexión hacia y desde Internet, así como también hacia otras computadoras de administración del LIF. Esta medida procura reducir al mínimo posible -e incluso pretende eliminar- el riesgo de que un equipo infectado por algún tipo de *malware* pudiera afectar a otros y así perder información importante o, en el peor de los casos, filtrar información sensible de algunas de las investigaciones y pericias que realiza el LIF.

Entre las cuestiones más importantes a determinar y revisar para analizar los procesos surgieron cuestiones legales que debieron clarificarse para asegurar el cumplimiento de las normativas y/o las mejores prácticas en caso de ausencia de alguna de ellas.

Del análisis de las necesidades y expectativas del equipo legal sumado a la labor diaria de los peritos y la relevancia e impacto de los procesos operativos, surgió un nuevo proceso estratégico que se denominó "*Priorización de causas*" con el objetivo de involucrar a la fiscalía general y/o al área que esta designe en esta determinación para complementar el proceso actual. Enmarcado dentro de los procesos estratégicos del LIF, pretende establecer una adecuada asignación dentro de la agenda de las pericias informáticas forenses, cumpliendo así con los tiempos procesales y buscando proporcionar una adecuada calidad del servicio. Estas pautas de trabajo resultan imprescindibles para las labores encomendadas a los peritos teniendo en cuenta la escasez de recursos y la complejidad de las labores periciales, en un escenario de incesante crecimiento de dispositivos y evidencias digitales. El objetivo principal es la correcta fijación de fechas de las pericias en base a la criticidad que la causa presenta. De esta forma, el LIF dispone de un tiempo en su realización en base a qué tan importante es la concreción de la misma según el estado que presenta y, así, poder organizar su calendario de una manera eficaz y eficiente sin llegar a estar sobrepasado de tareas que indefectiblemente repercutirán desfavorablemente en el tiempo de elaboración de las pericias informáticas forenses.

Una mejora global que es necesario destacar y que surgió del estudio de los procesos en el marco del PDTS fue el diseño de un sistema informático que permita la gestión de la calidad en los LIF. Fue desarrollado por una estudiante de ingeniería informática de la UNMDP como proyecto final de su carrera de grado, el cual no está implementado completamente en base a su funcionalidad pero sí se encuentra disponible como prototipo. En cuanto al alcance de este sistema, se pueden mencionar algunas funcionalidades proyectadas tales como: seguimiento de auditorías (de importancia para asegurar la correcta labor de los miembros del LIF, los cuales pueden ser evaluados por sus pares dentro de la entidad); reportes (para visualizar y poder descargar la documentación de una pericia y por período de tiempo para resumir la labor del usuario); gestión de formularios (donde se podrán crear, modificar o eliminar formularios con controles de procesos y actividades de acuerdo a modificaciones legales, tecnológicas o referidas a la gestión del laboratorio); entrega de efectos (para llevar un seguimiento de todos los objetos que se entregan y regresan al laboratorio, y evitar pérdidas); gestión de la configuración de servidores (actividad de soporte que facilita la gestión de las pericias y es fundamental para evitar nulidades); gestión de la vigilancia tecnológica (proceso estratégico que brinda a los peritos nuevas formas de extraer y analizar información que podría contener evidencia probatoria), entre otras.

Por otra parte, se creó una encuesta de satisfacción, en un formulario en línea, que permitirá obtener información de los destinatarios de las investigaciones y pericias

acerca de su grado de aceptación de las mismas, permitiendo la retroalimentación de los procesos y la posibilidad de detectar oportunidades de mejora.

Una vez que se abordaron todos los procesos y se planificaron las mejoras se reescribió la información documentada de acuerdo al nuevo formato estandarizado que se definió.

Las ventajas de crear información documentada con un formato específico y estandarizar los procesos permite al LIF, entre otras: desarrollar y evidenciar su implementación, promover una acción consistente, definir claramente la autoridad y responsabilidad del personal, facilitar la comunicación, los cambios en los procesos y sistema de gestión de la calidad así como también puede ayudar y orientar al personal nuevo ingresante al LIF.

Actualmente el LIF se encuentra en proceso de implementación de las mejoras planificadas, ya que al depender de un organismo estatal, en ciertas situaciones coyunturales como puede ser temas presupuestarios, falta de recursos, tiempo del proyecto y cuestiones laborales, se ven afectados para poder llevarlas a cabo, constituyendo éstos los mayores inconvenientes para el proyecto.

4 Conclusiones

En consonancia con lo hasta aquí explicitado, trabajar en un SGC en LIF constituye a todas luces una necesidad, teniendo como finalidad principal dotar de una herramienta que visibilice la credibilidad y confiabilidad a las pericias informáticas que allí se realicen.

Dentro de esa gestión de un sistema de calidad, se trabajó en mejorar los procesos del LIF del Departamento Judicial de Mar del Plata, mediante su estudio y estandarización.

Esta labor presentó algunas dificultades que se vinculan con la poca experiencia en nuestro país de estudios de este tipo en el ámbito de los LIF. Si bien muchos de los procesos se encontraban definidos, restaba identificarlos y clasificarlos según fueran estratégicos, operativos y de soporte.

El punto de partida fue la identificación de los procesos críticos, situación en la que la herramienta de mapeo resultó fundamental, para tener una clara representación visual de la interacción de los procesos, permitiendo identificar los distintos niveles de procesos, diferenciando los estratégicos, de los operativos y los de soporte; así también fue relevante la definición de los requisitos y establecer los puntos de control.

Luego se trabajó en la importancia de la información documentada, analizando problemas y propuestas de mejora. El proceso de implementación de esta nueva información documentada se planificó para ser llevada a cabo de manera gradual, según el tipo de cambio y complejidad de la mejora.

Por último, resultó muy valioso el trabajo interdisciplinario e interinstitucional. El aporte de quienes integran el GMCCyMA como el InFo-Lab fue

fundamental para lograr los resultados que se obtuvieron. El trabajo en equipo permitió el estudio y análisis de cada proceso particular desde las diferentes ópticas, pericial, legal, de calidad; todas coadyuvando a un objetivo común: lograr la estandarización de los procesos en un laboratorio de informática forense.

Agradecimientos

Se agradece, y reconoce el trabajo de la Ing. Ana Di Iorio en su rol de Directora del PDTS y al Ing. Fernando Greco Director del LIF, al Ing. Roberto Giordano Lerena, al Tec. Luciano Nuñez, al Ing. Bruno Constanzo, al Abog. José María Cifuentes y a la Dra. Mirta Mollo en sus roles como investigadores del proyecto. En particular, a la estudiante Lucía Coppes por el diseño informático para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad y al estudiante Braulio Pablos por su colaboración como pasante en el estudio de los procesos y armado de documentación.

Se agradece a la Universidad Nacional de Mar del Plata, a la Universidad FASTA, al Ministerio Público Fiscal de la Provincia de Buenos Aires y a la Municipalidad de General Pueyrredon por brindar un espacio de trabajo como es el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense.

Referencias

1. Di Iorio, Ana H. et. al. "Guía Integral de Empleo de la Informática Forense en el Proceso Penal" - ISBN 978-987-1312-76-4. Universidad FASTA. 2016.
2. Procuración General de la Suprema Corte de Justicia de la provincia de Buenos Aires. Resolución 483/16. <https://www.mpba.gov.ar/files/documents/483-16.zip> Accedido: marzo 2020.
3. Di Iorio, Ana H. (et.al.) "Guía Técnica para el Diseño, Implementación y Gestión de Laboratorios de Informática Forense". ISBN 978-987-1312-89-4. Universidad FASTA, 2019.
4. Summers Donna C. S. Administración de la calidad.1º Ed. Pearson Education, México (2006)
5. NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.
6. Deming, William Edwards. Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos. España (1989)
7. NORMA INTERNACIONAL ISO 9000:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y Vocabularios.Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.