

## Entrega Final

### “Diagnóstico y Normalización de la Estrategia Digital y Registro Clínico Electrónico del Instituto Nacional del Cáncer”

### INSTITUTO DE TECNOLOGÍA PARA LA INNOVACIÓN EN SALUD Y BIENESTAR

---

Responsable: Carla Taramasco, PhD

Marzo 2023



## RESUMEN

---

El presente documento entrega los resultados obtenidos en la Asesoría denominada *“Primera Etapa de Diagnóstico y Normalización de la Estrategia Digital y Registro Clínico Electrónico del Instituto Nacional del Cáncer”* solicitada al Instituto de Tecnología para la Innovación en Salud y Bienestar (ITiSB) de la Universidad Andrés Bello. La Asesoría se desarrolló en tres etapas: 1) Diagnóstico y evaluación de la situación actual del proceso de desarrollo del Registro Clínico Electrónico; 2) Propuesta de mejoras e implementación conjunta; 3) Capacitaciones.

En la primera etapa se evaluó el proceso de desarrollo de software del Registro Clínico Electrónico (RCE) de INCANCER, efectuado por el departamento TIC INCANCER, considerando Metodología de desarrollo de software, Herramientas de desarrollo, Estructura de roles del equipo de desarrollo y Arquitectura de software.

Para la **Metodología de desarrollo de software**, se realizó el levantamiento de la situación actual, a través de 2 reuniones virtuales conjuntas, en las que se utilizó el Kernel de SEMAT, el cual describe los aspectos que toda iniciativa de software debe considerar: Stakeholders (personas interesadas en el desarrollo de software), Oportunidad (su caracterización y entendimiento), Sistema de software (madurez, arquitectura e infraestructura), Trabajo (lo que se realiza para alcanzar los objetivos), Forma de trabajo (aspectos metodológicos del desarrollo), Equipo (madurez, reglas, composición y responsabilidades) y Requisitos (desde que son levantados hasta su implementación).

Las **falencias más importantes identificadas en el levantamiento**, que se detallan en la sección 4.1, son las siguientes:

- **Falta identificación formal de los stakeholder**
- **Problemas en la oportunidad**
- **El Sistema de software depende de decisiones pasadas y del hardware antiguo**
- **Los requerimientos no especifican límites**
- **Los principios de trabajo son tácitos**
- **Las restricciones del equipo son tácitas**
- **Las restricciones de acceso del equipo no están documentadas**

En el caso de las **herramientas de desarrollo**, el levantamiento realizado con el Kernel de Semat permitió conocer el uso de técnicas y herramientas en INCANCER. **Las falencias que se identificaron** son:

- La selección de herramientas depende del desarrollador.
- Se usa Trello como backlog (lista de tareas), pero no hay gestión ni trazabilidad de requisitos.
- En minutos se definen los stakeholders afectados por el desarrollo, pero sin una descripción más explícita.

La **estructura de roles** de INCANCER en el área de desarrollo de software de INCANCER comprende tres roles: Programador (o desarrollador), quien ejecuta labores relacionadas directamente con la programación; Encargado de TI, quien es responsable de la

infraestructura de TIC, especialmente la relacionada con el hardware en que operan las soluciones por software implementadas; y el Referente, que es el principal interesado en una funcionalidad o característica de alguna solución por software, nueva o ya existente. El **principal problema identificado**, tiene relación con que el levantamiento de requisitos y las pruebas de software son realizados por varias personas, pero no hay roles específicos asociados a esta área.

La **arquitectura de software** actual del Registro Clínico Electrónico (RCE) de INCANCER, está estructurada en “módulos”, los cuales en la práctica son proyectos Codeigniter, o distintos proyectos de software. El **problema más relevante identificado**, está relacionado con los conflictos generados por decisiones pasadas, cuya arquitectura afecta significativamente la mantenibilidad del Sistema (una preocupación del equipo de desarrollo), pero no su funcionalidad (una preocupación del equipo médico que lo utiliza).

Del **análisis del levantamiento realizado** se desprenden las siguientes recomendaciones:

Metodología de software:

- **Recomendaciones:** Se encuentran con más detalle en la sección 4.2, entre las que se indican la recomendación del uso de la metodología de desarrollo ágil Kanban, Incorporar historias de usuario y Realizar Estimación de esfuerzo.

Herramientas de desarrollo:

- **Recomendaciones:** Estas se encuentran en la sección 5.2 y se dividen en herramientas para el levantamiento de requerimientos, Desarrollo del producto, Control de versiones y configuración, Revisión continua de la calidad del código fuente, Administración de tareas, Herramientas de colaboración y gestión de contenido, Pruebas y aseguramiento de calidad, Despliegue y Gestión de base de datos.

Estructura de roles:

- **Definición más granular de los roles de acuerdo a sus responsabilidades:** Se recomienda más especificidad en los roles involucrados en el desarrollo de software: Equipo de Desarrollo, Integrador, Asegurador de calidad de procesos y productos (PPQA), Equipo de mejora de procesos, Operaciones, Representante de usuarios, Unidad de despliegue de software, Dueño de proceso, Consultor externo.

Algunas recomendaciones propuestas para **Arquitectura de software** son:

- Mantener la visión de subdominios como delimitadores de aspectos funcionales.
- Migrar la arquitectura progresivamente hacia una basada en servicios.
- Integrar recursos usando mecanismos de comunicación livianos; se sugiere HTTP y JSON.
- Para seguridad, se recomienda usar mecanismos de comunicación cifrada (HTTPS).
- Evaluar la incorporación de autenticación de dos pasos para determinar la perturbación que provocaría en la usabilidad del RCE.

- Migrar progresivamente el código funcional en la base de datos hacia la aplicación.

La segunda etapa de acompañamiento y mejoras conjunta realizado a INCANCER, estuvo orientada a la Metodología de desarrollo de software, Testing y QA y Diseño gráfico, con la finalidad de apoyar la incorporación de las recomendaciones en el ambiente productivo.

La tercera etapa de capacitaciones permitió apoyar las áreas débiles de INCANCER y entregar competencias en:

- Base de datos ORACLE: respaldos.
- Diseño de APIs.
- Metodología y Calidad de Software.

Al analizar la información obtenida desde las distintas etapas de la asesoría y a modo de conclusión, podemos señalar que la falta de avances en la labor de INCANCER no se debe a la carencia de competencias, sino a las dificultades que ha debido sortear con mayor o menor éxito el actual equipo. Esto se debe en gran medida a que nos encontramos con un grupo debilitado puesto que ha perdido a la mayor parte de su personal, debiendo asumir múltiples roles los miembros restantes lo que ha generado una sobrecarga laboral que podría ser suplida distribuyendo roles entre el personal actual, realizando capacitaciones o contratando personal externo para así entregar resultados óptimos en una institución de la relevancia de INCANCER.

## Glosario

---

**ALM:** Application Lifecycle Management, paradigma que reconoce áreas de desarrollo de software.

**API:** Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interfaces), acrónimo con el que se hace referencia a los puntos de comunicación en el software y especialmente en arquitecturas complejas en las que el éxito del sistema está fuertemente determinado por el diseño de estos puntos.

**BPM/BPMN:** Business Process Management es una disciplina de gestión de procesos de negocio que se compone de un método para la descripción, instrumentación y ejecución de este tipo de procesos, entre otros elementos. El lenguaje utilizado para la descripción de los procesos de negocio se conoce como Business Process Management Notation (BPMN) y en la actualidad es utilizado incluso para la descripción de procesos de software.

**GIT:** Sistema de control de versiones abierto.

**IDE:** Integrated Development Environment, acrónimo con el que se denomina el software de soporte a la escritura de código para el desarrollo de software o algún sistema.

**INC:** Instituto Nacional del Cáncer.

**INCANCER:** Instituto Nacional del Cáncer.

**IoT:** Internet de las Cosas (Internet of Things).

**ITiSB:** Instituto de Tecnología para la Innovación en Salud y Bienestar

**JIRA:** Software de gestión de proyectos.

**KANBAN:** Sistema de información para el control de producción de productos. Su popularización se remonta a la producción Just-in-time, pero en la actualidad es ampliamente usado en el marco de las así llamadas “metodologías ágiles” para el desarrollo de software.

**ESSENCE (SEMAT):** ESSENCE es el Kernel o núcleo de la iniciativa SEMAT (Software Engineering Method and Theory). ESSENCE describe elementos que toda iniciativa o proyecto de desarrollo de sistemas de software debe considerar y progresar.

**Matriz de Stacey:** Matriz que provee dos variables (certeza y grado de acuerdo en los stakeholders) para la toma de decisiones respecto del enfoque a usar para enfrentar un problema de implementación o desarrollo.

**Metodología de desarrollo ágil:** Frase con la que se referencia el conjunto de técnicas, métodos, procesos, frameworks, roles y productos de trabajo orientados a desarrollar software de manera ágil con fuerte enfoque en la adaptación.

**MVC:** Modelo Vista Controlador, patrón arquitectónico que promueve la idea de separación en tres capas específicas el código de un sistema de software.

**QA:** Aseguramiento de calidad (Quality assurance).

**RCE:** Registro Clínico Electrónico.

**Scrum:** Framework para el diseño de procesos usados en metodologías ágiles de desarrollo de software.

**SIS:** Sistema de Información en Salud.

**SPEM:** Software & Systems Process Engineering Metamodel, especificación OMG (Object Management Group) que define aspectos de procesos de desarrollo de sistemas y software.

**Stakeholders:** Personas u organizaciones que tienen interés en la ejecución de algún proyecto y su resultado (e.g., software) y pueden influir las decisiones que se toman en el contexto del proyecto y resultado.

**UML:** Unified Modeling Language, especificación OMG (Object Management Group) que define un lenguaje de modelado.

**TIC:** Tecnología de la Información y la Comunicación.

**TI:** Tecnologías de la Información.

**TO:** Tecnologías de Operación.

**UNAB:** Universidad Nacional Andrés Bello.

**VCS:** Version Control System, hace referencia a un sistema de control de versiones.