



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**SISTEMATIZACIÓN DE LA CAPTURA DE PARÁMETROS
HEMODINÁMICOS PARA PACIENTES DE ALTO RIESGO**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

SERGIO JOHNNY BRAVO MORALES

**PROFESOR GUÍA:
CECILIA BASTARRICA PIÑEYRO**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
SERGIO OCHOA DELORENZI
DANIEL PEROVIC GEROSA
MARCOS SEPÚLVEDA FERNÁNDEZ**

SANTIAGO DE CHILE

2020

Resumen

Este trabajo de tesis se realiza en Clínica Indisa. Esta es una institución de salud privada, ubicada en la comuna de Providencia. Fue fundada en 1961, y es una de las clínicas privadas más importantes de Santiago, y presta servicios en todo tipo de especialidades médicas a sus pacientes.

Como un hecho esencial, en el año 2017 inicia el proyecto de Registro Clínico Electrónico 2.0. Para ello, optó por potenciar el desarrollo de una solución de Registro Clínico Electrónico de un proveedor local.

Para alcanzar este objetivo, se desprendió un grupo de proyectos relacionados; entre ellos, la Automatización del Registro de Parámetros Hemodinámicos.

Este trabajo de tesis se focalizó en este proyecto, lo que implicó el desarrollo e implementación de una herramienta tecnológica para apoyar un proceso de registro de datos clínicos.

Este trabajo abordó un proceso crítico de la atención de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos, mediante la aplicación de una metodología de trabajo, que inició con un análisis del actual proceso, culminando con el desarrollo e implementación de una herramienta tecnológica.

La problemática se centra en la captura de los datos que son provistos por los dispositivos médicos que monitorean el estado vital de los pacientes. Estos datos son registrados por los profesionales de la salud, enfermeras, técnicos en enfermería y médicos en el Registro Clínico Electrónico. La información registrada es utilizada para la toma de decisiones clínicas en los tratamientos y terapias en pos del cuidado de los pacientes.

El desarrollo de este proyecto implicó la realización tanto de tareas de investigación, de diseño, de desarrollo e implementación, así como la coordinación del equipo de proyecto, proveedores y personal clínico.

Durante el proyecto se realizaron una serie de actividades, entre ellas, el relevamiento de procesos, que permitió conocer la situación actual y modelar el proceso futuro, el levantamiento de requerimientos funcionales y técnicos para diseñar la solución, para su posterior desarrollo e implementación.

Finalmente, se realizó un piloto en una unidad de cuidados intensivos, lo que permitió validar la herramienta tecnológica, junto con esto se realizaron las mediciones obteniendo resultados que permitieron constatar el cumplimiento de objetivos, tanto a nivel del proceso operativo y del nivel de adopción de la solución tecnológica implementada.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mi familia, que me ayudó y acompañó durante todo el proceso de estudio y elaboración del presente trabajo.

Agradecimientos

A todos aquellos que de una u otra manera me entregaron su apoyo para cumplir esta meta en mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Motivación del trabajo	2
1.2	Problema a Resolver.....	3
1.3	Alcance	4
1.4	Objetivos	5
1.4.1	Objetivo General	5
1.4.2	Objetivos Específicos	5
1.5	Metodología de Trabajo.....	6
2	MARCO TEORICO.....	8
2.1	Parámetros Hemodinámicos	8
2.2	Convergencia de Dispositivos Médicos y Sistemas de Información.....	9
2.2.1	Registro de Datos Clínicos	10
2.3	Metodología de Análisis de Procesos.....	11
3	CRONOGRAMA GENERAL	14
4	RELEVAMIENTO FUNCIONAL Y TECNOLÓGICO	15
4.1	Relevamiento Procesos.....	15
4.1.1	Subproceso de Registro de Parámetros Hemodinámicos.	15
4.1.2	Situación Actual	16
4.1.3	Situación Futura.....	19
4.2	Herramienta Tecnológica de Apoyo al Nuevo Proceso.....	21
4.2.1	Análisis y Levantamiento de Requerimientos	21
4.2.2	Requerimientos	21
4.2.3	Requerimientos de Arquitectura Tecnológica	22
4.2.4	Requisitos de Seguridad de la Aplicación	22
4.2.5	Requerimientos Funcionales.....	22
4.3	Reglas de Negocio y Consideraciones	23
4.4	Centrales de Monitoreo.....	24
4.5	Resumen de Funcionalidades	26

5	SOLUCION.....	27
5.1	Diseño General de la Solución	27
5.2	Diseño Arquitectónico	28
5.2.1	Arquitectura Lógica.....	29
5.2.2	Capa de Presentación.....	30
5.2.3	Capa de Integración	30
5.2.4	Capa de Negocio	31
5.2.5	Capa de Datos	32
5.3	Arquitectura Física.....	32
5.4	Modelo de Datos.....	33
5.5	Prototipo.....	35
6	PILOTO	37
6.1	Objetivos	37
6.2	Beneficios Esperados	38
6.3	Alcance del Piloto	38
6.3.1	Unidad Piloto	38
6.3.2	Estructura de la Unidad.....	39
6.3.3	Tipo de Pacientes	39
6.4	Cronograma del Piloto	40
6.5	Equipos de Trabajo	41
6.5.1	Equipo Clínico	41
6.5.2	Equipo TI.....	42
6.5.3	Equipo de Proyecto	42
6.6	Ejecución del Piloto	43
6.7	Evaluación del Piloto	44
6.8	Encuesta Piloto	47
7	ANALISIS Y CONCLUSIONES	52
7.1	Trabajo Realizado.....	52
7.2	Captura y Registro de Datos.....	53

7.3	Cumplimiento de Objetivos.....	54
7.4	Mejoras y Evolución	55
7.5	Conclusión	55
BIBLIOGRAFIA.....		57
Anexo A: REGISTRO CLINICO ELECTRONICO (RCE)		59
A.1.	Información que debe contener la ficha clínica	61
A.2.	Propiedad de la ficha clínica	62
A.3.	Ficha clínica electrónica.....	63
A.4.	Consentimiento informado.....	64
A.5.	Uso en investigación	65
A.6.	Uso en docencia	65
A.7.	Consideraciones Finales	66
Anexo B: RELEVAMIENTO DE PROCESOS		68
B.1.	Macro Proceso de Atención Hospitalaria	70
B.2.	Macro Proceso de Ingreso Paciente	71
B.3.	Proceso de Ingreso Administrativo UPC -- (Situación Actual).....	72
B.4.	Proceso de Ingreso Clínico UPC - Situación Actual	73
B.5.	Proceso Ingreso Clínico UPC – (Situación Futura).....	77
B.6.	Ficha Proceso Ingreso Clínico UPC – (Situación Futura)	79
B.7.	Macro Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Actual).....	82
B.8.	Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Actual).....	82
B.9.	Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación futura).....	84
B.10.	Ficha Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Futura).....	85
B.11.	Proceso de Alta Clínica UPC – (Situación Actual)	91
B.12.	Proceso: Alta Clínica UPC – (Situación futura)	93
B.13.	Ficha de Proceso Alta Clínica UPC – (Situación Futura)	95
Anexo C: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y TECNICOS		98
C.1.	Requerimientos de Arquitectura Tecnológica	98
C.2.	Funcionalidad General.....	99

C.3. Agente Coordinador	100
C.4. Validador - Visualización y Autorización (WEB/ Móvil).....	101
C.5. Configurador.....	102
C.6. Integración.....	103
C.7. Certificación.....	104
C.8. Requerimientos Operacionales.....	105
C.9. Requerimientos de Puesta en Marcha.....	107
C.10. Requerimientos de Capacitación.....	108
C.11. Requerimientos de Documentación	109
Anexo D: DISEÑO DE LA INTEGRACION	110
D.1. Servicios.....	110
D.2. RegistraMovimientoService.....	110
D.3. Diagrama de Secuencia.....	114
Anexo E: DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL.....	115
E.1. Perfiles de Usuario	115
E.2. Sistema General Agente Coordinador y VPC.....	116
Anexo F: DICCIONARIO DE DATOS	121
F.1. Tablas.....	121
F.2. Parámetros del Aplicativo	129
Anexo G: ENCUESTA PILOTO.....	132
Anexo H: NOMENCLATURA BPMN.....	133
Anexo I: NOMENCLATURA LENGUAJE UML.....	136
Anexo J: EL ESTANDAR HL7	137
Anexo K: GLOSARIO DE TERMINOS	139

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades de la Captura Parámetros Hemodinámicos (Actual)	18
Tabla 2: Actividades de la Captura Parámetros Hemodinámicos (Futuro)	21
Tabla 3: Requerimientos del Seguridad de la Solución	22
Tabla 4: Lista de Funcionalidades	23
Tabla 5: Listado de Centrales de Monitoreo.....	25
Tabla 6: Requerimientos Generales del Aplicativo	26
Tabla 7: Lista de Requerimientos Funcionales	26
Tabla 8: Lista de Tablas Usadas en los Aplicativos	33
Tabla 9: Tabla de Equipo de Pruebas Prototipo	35
Tabla 10: Tabla de Resultado de Pruebas Prototipo	36
Tabla 11: Tabla de Equipo Clínico del Piloto.....	41
Tabla 12: Tabla del Equipo TI del Piloto.....	42
Tabla 13: Tabla de Equipo de Proyecto Encargado del Piloto	43
Tabla 14: Tabla de Pacientes Monitorizados	45
Tabla 15: Perfiles de Usuarios Encuestados.....	48
Tabla 16: Tabla de Uso de Aplicaciones Móviles.....	48
Tabla 17: Lista de Procesos	69
Tabla 18: Macro Procesos	70
Tabla 19: Tabla de Ingreso Administrativo Según Origen del Paciente	73
Tabla 20: Ficha de Proceso de Ingreso Clínico UPC (Situación Futura).....	81
Tabla 21: Proceso Diagnóstico y Tratamiento - Situación Futura.....	91
Tabla 22: Alta Clínica UPC (Situación Futura)	97
Tabla 23: Requerimientos de Infraestructura Tecnológica	98
Tabla 24: Funciones Generales del Aplicativo	99
Tabla 25: Requerimientos del Agente Coordinador	100
Tabla 26: Requerimientos de la aplicativo VPC	102
Tabla 27: Requerimientos funcionales del Configurador de la herramienta.....	102
Tabla 28: Requerimientos Funcionales de la Capa de Integración	103
Tabla 29: Requerimientos para la Certificación	104

Tabla 30: Requerimientos Operacionales	106
Tabla 31: Requerimientos para la Puesta en Marcha	107
Tabla 32: Requerimientos para la Capacitación	108
Tabla 33: Requerimientos de la Documentación	109
Tabla 34: Listado de Servicios Utilizados en la Solución	110
Tabla 35: Tabla de Entradas del Servicio RegistraMovimientoService	113
Tabla 36: Tabla de Salidas del Servicio RegistraMovimientoService.....	113
Tabla 37: Lista de Casos de Uso.....	115
Tabla 38: Lista de Perfiles de Usuario.....	115
Tabla 39: Tabla de Caso de Uso Ingresar al VPC	117
Tabla 40: Lista de Tablas Usadas en los Aplicativos	121
Tabla 41: Tabla de Estructura de Camas.....	122
Tabla 42: Tabla de Estructura de Equipo Monitoreo.....	123
Tabla 43: Tabla de Estructura de Paciente	124
Tabla 44: Tabla de Estructura de Paciente Movimiento	125
Tabla 45: Tabla de Estructura de Parámetro Médico	126
Tabla 46: Tabla de Estructura de Parámetro Medico Bitácora	127
Tabla 47: Tabla de Estructura de Sesión	128
Tabla 48: Tabla de Estructura de Parámetros del Aplicativo.....	129
Tabla 49: Tabla de Estructura de Parámetros Hemodinámicos	130
Tabla 50: Tabla de Estructura de Unidades Clínicas	131
Tabla 51: Tabla de Preguntas Encuesta Piloto	132
Tabla 52: Tabla de Posibles Respuestas a la Encuesta	132
Tabla 53: Tabla de Nomenclatura BPMN.....	135
Tabla 54: Tabla de Nomenclatura Lenguaje UML.....	136
Tabla 55: Lista de Glosario de Términos.....	141

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Equipo de proyecto	6
Figura 2: Esquematación de la Metodología Aplicada	6
Figura 3: Tabla de Riesgos de Seguridad del Paciente y Eficiencia Reducida.....	10
Figura 4: Ventajas de la Integración de Dispositivos	11
Figura 5: Cronograma General	14
Figura 6: Diagrama de Registro Manual de Parámetros Hemodinámicos	16
Figura 7: Proceso de Captura de Parámetros Hemodinámicos	19
Figura 8: Diseño de la Arquitectura de la Solución	28
Figura 9: Diagrama de Arquitectura Lógica Patrón MVC.....	29
Figura 10: Esquema de Arquitectura Física en Alta Disponibilidad	32
Figura 11: Modelo de Datos de la Solución.....	34
Figura 12: Cronograma del Piloto	40
Figura 13: Gráfico de Pacientes Monitorizados	45
Figura 14: Gráfico de Distribución de Parámetros	46
Figura 15: Gráfico de Parámetros por Perfil de Usuario	46
Figura 16: Gráfico de Parámetros por Hora	47
Figura 17: Gráfico de Perfiles de Usuario de la Encuesta	48
Figura 18: Gráfico de Uso de Aplicaciones Móviles.....	49
Figura 19: Gráfico de Comparativo de Tiempos de Registro de Parámetros.....	49
Figura 20: Gráfico de Usabilidad de la Herramienta Tecnológica	50
Figura 21: Gráfico de Mejora del Registro de Datos	50
Figura 22: Gráfico de Seguridad del Registro de Datos	51
Figura 23: Beneficios de Automatización de Parámetros	54
Figura 24: Marco proceso de Admisión Hospitalaria	70
Figura 25: Macro Procesos de Servicios de Apoyo Clínico	70
Figura 26: Macro Procesos de Servicios de Apoyo	70
Figura 27: Macro Proceso de Ingreso Paciente	71
Figura 28: Macro Proceso de Ingreso Administrativo	72
Figura 29: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 1 de 4).....	74

Figura 30: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 2 de 4).....	74
Figura 31: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 3 de 4).....	75
Figura 32: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 4 de 4).....	75
Figura 33: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 1 de 4).....	77
Figura 34: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 2 de 4).....	77
Figura 35: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 3 de 4).....	78
Figura 36: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 4 de 4).....	78
Figura 37: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 1 de 3)	82
Figura 38: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 2 de 3)	82
Figura 39: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 3 de 3)	83
Figura 40: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 1 de 3) .	84
Figura 41: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 2 de 3) .	84
Figura 42: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 3 de 3) .	85
Figura 43: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 1 de 3).....	92
Figura 44: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 2 de 3).....	92
Figura 45: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 3 de 3).....	93
Figura 46: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 1 de 3)	93
Figura 47: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 2 de 3)	94
Figura 48: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 3 de 3)	94
Figura 49: Detalle Servicio RegistraMovimientoService	112
Figura 50: Diagrama de Secuencia Movimiento de Pacientes	114
Figura 51: Diagrama de Caso de Uso General	116
Figura 52: Diagrama de Actividad del Ingreso al VPC.....	118
Figura 53: Interfaz de Login	119
Figura 54: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Ingreso VPC	120
Figura 55: Mensaje en Formato HL7	138

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis se desarrolla en Clínica Indisa. Esta es una institución de salud privada, ubicada en el sector oriente de la Región Metropolitana. La institución está preparada para atender a sus pacientes en las distintas etapas de la vida a partir de su nacimiento, en todas las especialidades, incorporando la mejor tecnología disponible y profesionales de la salud altamente calificados (Clínica Indisa, 2019).

En la búsqueda de la mejora continua, y acorde a sus principios y líneas estratégicas institucionales, la Dirección Médica de la Clínica ha definido llegar en un corto plazo a contar con un Registro Clínico Electrónico Integrado. Para lograr este propósito, Clínica Indisa inició en el año 2017 el proyecto Registro Clínico Electrónico 2.0¹. Con este proyecto se espera que a fines del año 2019 la institución brinde un servicio de oportunidad, confidencialidad y eficiencia en el manejo de los datos de las historias clínicas de miles de pacientes que anualmente ingresan para ser atendidos.

Para alcanzar el objetivo principal, se han desprendido un conjunto de sub-proyectos que van en la línea de cumplir con la estrategia trazada. Entre estos, están: Registros Isla, que consiste en la integración de exámenes y resultados clínicos que son realizados en servicios de apoyo al diagnóstico; Portal de Pacientes, que permitirá integrar en un portal web la consulta de exámenes y sus resultados para los pacientes; y Captura de Parámetros Hemodinámicos, que consiste en la captura de datos desde los distintos dispositivos médicos que se conectan a pacientes en las unidades atención crítica de la Clínica.

En este trabajo de tesis se propone abordar el sub-proyecto Captura de Parámetros Hemodinámicos, y propone la mejora al actual proceso, junto con el desarrollo e implementación de una herramienta tecnológica que facilite la captura y registro de estos. Entre los parámetros hemodinámicos relevantes se encuentran: signos vitales, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación arterial, presión arterial sistólica y presión arterial media entre otros. Este proceso crítico tiene lugar en las unidades de cuidados intensivos o intermedios para los pacientes de alta complejidad o riesgo vital.

¹Registro Clínico Electrónico, para profundizar en el alcance de un RCE consultar ANEXO A.

1.1 Motivación del trabajo

Clínica Indisa en el año 2017 inicia el proyecto de Registro Clínico Electrónico 2.0. Para ello optó por potenciar el desarrollo de una solución de Registro Clínico Electrónico (RCE) de un proveedor local. Se espera que a fines del año 2019 la institución brinde un servicio eficiente, de oportunidad y de confidencialidad en el manejo de los datos de las historias clínicas.

Se revisaron varias soluciones World Class, las cuales no estaban totalmente localizadas o adaptadas al medio nacional, en algunos casos las funcionalidades se extendían más allá del alcance requerido y en otras requería realizar adecuaciones mayores, estos aspectos y también su alto costo no hicieron viable la adquisición. No se descarta a futuro migrar a una solución de este tipo.

Estos aspectos y otros factores hacen de este un desafío tecnológico. El mandato es llegar en un corto plazo a contar con un Registro Clínico Electrónico Integrado. Para lograr este objetivo es necesario la utilización de tecnologías que permitan implementar una solución inicial para centralizar la información del paciente en un único sistema.

El proyecto de Captura de Parámetros Hemodinámicos se convierte en una necesidad primaria, ya que los dispositivos médicos conectados a pacientes generan una gran cantidad de datos que son usados para monitorear la salud del paciente. Además, es un proceso que consume una gran cantidad de tiempo cuando se realiza manualmente.

La integración entre los dispositivos médicos y el Registro Clínico Electrónico facilitarán al personal médico y de enfermería el seguimiento y la visualización de los signos vitales de los pacientes, así como el seguimiento rutinario de estos desde un único sistema con toda su historia clínica.

1.2 Problema a Resolver

La complejidad de la captura y registro de parámetros hemodinámicos radica en diversos factores operativos, culturales y tecnológicos. Actualmente, el proceso de registro lo realiza el personal clínico de forma manual, quedando registrado en la ficha clínica del paciente que se mantiene en papel, siendo este un archivo físico. El proceso de captura y registro manual puede llevar a fallas y omisiones, y depende de la disponibilidad del personal para realizar la captura de los datos en la frecuencia apropiada dada la gravedad del paciente. Esta frecuencia puede variar en intervalos de 5, 10 y 15 minutos en la normalidad, requiriéndose un registro continuo hasta la estabilización ante la ocurrencia de un evento que ponga en riesgo vital al paciente.

En lo operativo, el proceso inicia con la monitorización de un paciente, cuyos parámetros hemodinámicos son registrados en papel para luego ser transcritos a la ficha clínica del paciente, ya sea por una enfermera o un técnico en enfermería (TENS). Los profesionales médicos y enfermeras usan este registro para la toma de decisiones y en la ejecución del tratamiento clínico del paciente.

Al ser éste un registro manual, existe el riesgo de errores de transcripción, lo que afecta la calidad del mismo y puede llevar a la toma de decisiones incorrectas, lo que puede ser perjudicial para el paciente. Respecto de la oportunidad del registro clínico, ésta se ve afectada producto del desfase de tiempo entre la captura de los parámetros y su posterior transcripción. Existen amplios estudios que relacionan fallas en la aplicación de tratamientos y errores clínicos por los registros manuales (West Health Institute , 2013).

El proyecto de Registro Clínico Electrónico busca reemplazar la ficha física de papel por una electrónica, extendiendo el actual sistema de información. Para ello, la integración de los parámetros hemodinámicos al nuevo sistema de Registro Clínico requiere de la adaptación del proceso operacional y de la automatización de la captura y registro de datos. Sin embargo, la integración de dispositivos médicos al nuevo sistema presenta algunas complejidades, debido principalmente a características tecnológicas y a la multiplicidad de marcas y proveedores. Por lo tanto, se hace necesario coordinar y gestionar las actividades que se desprenderán de los requerimientos técnicos y funcionales para desarrollar e implementar la interoperabilidad de dispositivos y sistemas, junto con la gestión del cambio requerida para adecuar el proceso operacional que lo soportará.

1.3 Alcance

El alcance de este trabajo de tesis está centrado en ampliar el actual sistema de Registro Clínico Electrónico. La necesidad de integrar datos desde diferentes fuentes, sean estas máquinas u otros sistemas, hace que sea necesario adecuar el actual proceso operativo y apoyar con una herramienta tecnológica.

La solución aborda la automatización de un proceso manual de registro de datos e implica un cambio en el proceso operacional, junto con el desarrollo e implementación de una herramienta tecnológica que interconecte los dispositivos médicos, provea de una interfaz de validación y realice las transacciones de datos al Registro Clínico Electrónico.

Esta solución tendrá en cuenta factores de infraestructura tecnológica, de requerimientos funcionales, operacionales, de puesta en marcha y de capacitación del personal.

El alcance se resume en los siguientes puntos:

- Realizar un relevamiento procesos del registro de parámetros hemodinámicos.
- Determinar mejoras al proceso y proponer un modelo futuro.
- Confeccionar las especificaciones de requerimientos funcionales y técnicos para la solución tecnológica al nuevo proceso.
- Desarrollar una herramienta tecnológica que integre dispositivos médicos de monitoreo de pacientes con el actual registro clínico electrónico.
- Implementar un piloto en unidad de cuidados intensivos para validar la herramienta tecnológica.

1.4 Objetivos

Para el proyecto de tesis se definió el siguiente objetivo general y objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo General

Disponer de un sistema informático que permita la captura de parámetros hemodinámicos provenientes de dispositivos médicos conectados a pacientes en unidades críticas, proporcionando validaciones e integraciones al Registro Clínico Electrónico, automatizando y mejorando el proceso operativo, tanto en la frecuencia de captura como en la distribución, legibilidad y seguridad de los datos.

1.4.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos para materializar el objetivo general son:

- ✓ Automatizar el actual proceso de captura y registro de parámetros hemodinámicos.
- ✓ Construir una herramienta que permita capturar, validar e integrar parámetros hemodinámicos al Registro Clínico Electrónico.
- ✓ Disminuir errores de transcripción a través de la automatización de un proceso manual.
- ✓ Facilitar la disponibilidad y legibilidad de los parámetros.
- ✓ Asegurar la calidad y seguridad de los datos que componen los parámetros hemodinámicos en el Registro Clínico Electrónico.

El autor de este trabajo de tesis trabaja en el área de TI de Clínica Indisa, específicamente como Jefe de Aplicaciones y Proyectos TI. Dentro del alcance de su responsabilidad está la ejecución del proyecto, validar el alcance funcional y técnico de la solución junto con la implementación liderando un equipo multidisciplinario.

1.5 Metodología de Trabajo

En primera instancia se conformó un equipo de proyecto adecuado para la realización del proyecto. Este se conformó bajo la siguiente estructura.

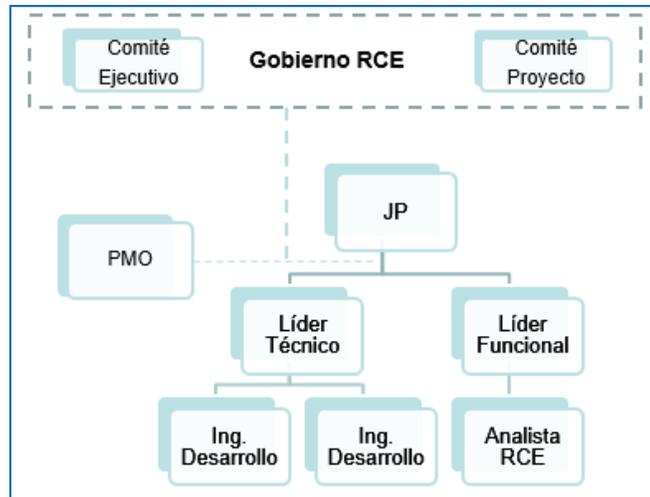


Figura 1: Equipo de proyecto

El equipo trabajo debe reportar al comité de proyecto del RCE. Aquí se resuelven temas referidos a decisiones de cambio de alcance y cronograma, cambios presupuestarios y de recursos humanos. Destacar que al estar establecido un gobierno de proyectos ha facilitado la asignación de recursos, definiciones de roles y responsabilidades.

La metodología aplicada en este proyecto se dividió en 3 fases.

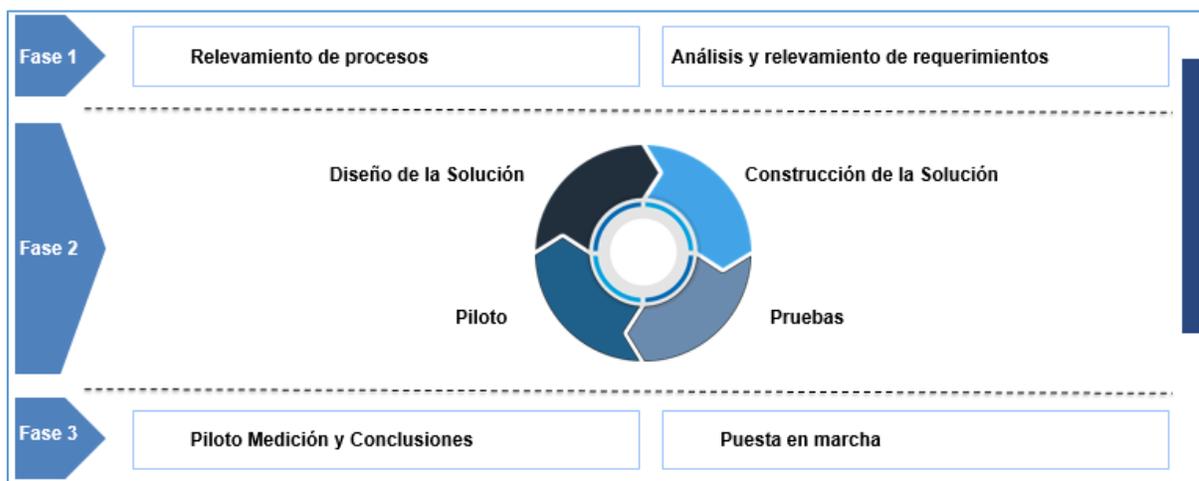


Figura 2: Esquemática de la Metodología Aplicada

La primera fase se hizo cargo del relevamiento de procesos y análisis, junto con el relevamiento de requerimientos funcionales y técnicos. Las principales actividades que son abordadas en esta fase son las siguientes:

- Relevar el proceso actual de registro de parámetros hemodinámicos
- Definir y proponer mejoras para cumplir con el modelo futuro
- Relevar los requerimientos técnicos, funcionales, operativos y de capacitación

La segunda fase se hace cargo de la construcción de la solución en base prototipos, lo que permite acelerar el proceso de entrega de la solución. Las principales actividades en esta fase son las siguientes:

- Diseñar la solución en base al modelo de proceso futuro y a los requerimientos técnicos y funcionales obtenidos de la primera fase
- Construir la solución en base a un prototipo funcional
- Desarrollar las pruebas funcionales y técnicas para evaluar la solución
- Realizar pruebas con usuarios, con el fin de recoger mejoras funcionales y técnicas antes del piloto en una unidad clínica.

En la tercera fase se realizará un piloto en una unidad de cuidados intensivos, junto con la gestión del cambio para apoyar la implementación y adopción del nuevo proceso y la herramienta tecnológica. Las principales actividades de esta fase son las siguientes:

- Realizar un piloto en una unidad de cuidados intensivos.
- Gestionar el cambio para apoyar la implementación y adopción al nuevo proceso y la herramienta tecnológica.
- Recolectar los datos que permita medir el uso y adopción de la herramienta tecnológica.

La implementación en las unidades clínicas corresponde a un nuevo proyecto que está fuera del alcance de este trabajo de tesis.

2 MARCO TEORICO

El marco teórico se apoyó en tres temas para sustentar el presente trabajo. El primer tema se basa en la hemodinámica de la sangre y la medición de parámetros que se generan en los dispositivos médicos conectados a pacientes y que permiten monitorear el estado de salud de éste.

El segundo tema aborda la relación entre sistemas de información y dispositivos médicos y cómo la interoperabilidad reduce significativamente los errores y mejora la seguridad y la eficiencia de los flujos de trabajo.

El tercer tema es un método estructurado de análisis de procesos que nos permite identificar lo que queremos lograr, entender dónde estamos, hacia dónde queremos ir y cómo llegar.

2.1 Parámetros Hemodinámicos

La hemodinámica es aquella parte de la biofísica que se encarga del estudio de la dinámica de la sangre en el interior de las estructuras sanguíneas como arterias y venas, así como también la mecánica del corazón.

La monitorización hemodinámica avanzada constituye una herramienta ampliamente utilizada en pacientes críticos, que permite obtener información acerca de la fisiopatología, lo cual ayuda a realizar el diagnóstico y guiar la terapéutica en situaciones de inestabilidad (Revista de Medicina Intensiva Vol 38, 2014, pág. 154).

Según (Giacaman & Mardonez, 2013), el paciente crítico se encuentra a menudo en un ambiente clínico y fisiológico cambiante. La selección e interpretación de los parámetros a monitorizar, son de utilidad solamente cuando van asociados a un razonamiento clínico de la condición del paciente, basado en los elementos de la historia clínica, examen físico y otros diagnósticos auxiliares. Es fundamental comprender que los monitores no son terapéuticos y que jamás deben separar al médico, enfermera o TENS del lado del paciente.

La monitorización hemodinámica del paciente crítico tiene cuatro propósitos básicos:

1. Alertar: Según la condición del paciente y el nivel de monitorización, le avisa al médico o enfermera de cualquier deterioro en la función medida.
2. Diagnóstico Continuo: Permite observar el comportamiento y cambios del paciente en una condición determinada.

3. Pronóstico: La observación de las tendencias en los parámetros observados en la evolución ayuda a establecer pronóstico.
4. Guía terapéutica: Facilita la evaluación y corrección de las medidas terapéuticas implementadas.

La monitorización incluye tanto técnicas no invasivas como invasivas, que van desde la medición manual del pulso y presión arterial, hasta la medición del débito cardíaco y de las presiones intracardiacas mediante cateterizaciones.

La monitorización hemodinámica tiene como objetivo final disminuir la mortalidad de los pacientes en estado crítico; el hacerlo apropiadamente requiere de tiempo y esfuerzo del profesional a cargo.

2.2 Convergencia de Dispositivos Médicos y Sistemas de Información

Antes de la década de los 80, los sistemas de información se focalizaban en las funciones de negocio del cuidado de la salud, facturación, admisión, datos demográficos, entre otros. La estandarización de protocolos clínicos y normas técnicas, junto con avances tecnológicos han permitido que dispositivos médicos puedan ser conectados a redes de datos, lo que ha facilitado la integración con sistemas de información.

En este contexto las posibilidades son ilimitadas. Existe una multiplicidad de tecnologías de apoyo a la actividad clínica. Equipos diagnósticos de imagenología, sofisticados sistemas y aparatos para la monitorización de pacientes, equipos con inteligencia artificial que incluso son capaces de operar a distancia, sistemas de laboratorio de alta precisión, sistemas de identificación y control administrativo de los pacientes, entre otros. En este contexto, la seguridad del paciente depende tanto del intercambio seguro de información médica como del funcionamiento seguro de los dispositivos médicos. Se cuenta con que todos ellos estén disponibles cuando se requiera y que no fallen en sus lecturas y resultados.

Muchos de estos dispositivos funcionan interconectados o necesitan de la información de otro aparato o sistema. Mientras más complejos se vuelven los dispositivos conectados en red, mayor es la necesidad de entender los riesgos que involucra y los desafíos de generar sistemas que aseguren la interoperabilidad y la comunicación entre ellos.

El avance en la estandarización de protocolos y normas técnicas, ha permitido establecer el marco de gestión de riesgo en redes que incorporan dispositivos médicos y permite definir requisitos para la compatibilidad.

En lo que respecta a seguridad del paciente, no solamente importa la variable de la práctica médica, sino también el funcionamiento óptimo de los dispositivos de apoyo clínico que tienen cada vez más tecnología incorporada (Castro, 2015).

2.2.1 Registro de Datos Clínicos

Un aspecto relevante es la recopilación de datos clínicos dado su carácter clínico y legal. Estos son registrados en la ficha clínica del paciente y posteriormente son usados para toma de decisiones en la aplicación de terapias y/o acciones clínicas en el paciente.

La recopilación de datos puede ser manual o automatizada; hay que tener en cuenta que existen datos clínicos relevantes y de alta volatilidad: Esto conlleva una pérdida sustancial de información y establece un riesgo de seguridad para el paciente y en consecuencia reduce la eficiencia en la atención. Un estudio del West Health Institute (West Health Institute , 2013), referido al valor de los dispositivos médicos en la interoperabilidad, demuestra que el registro manual de datos conlleva riesgos los cuales pueden ser revisados en la siguiente imagen:



Figura 3: Tabla de Riesgos de Seguridad del Paciente y Eficiencia Reducida

La comunicación e integración entre sistemas y dispositivos es una pieza indispensable para la optimización del proceso de registro de parámetros. Por otro lado teniendo en cuenta la cantidad de dispositivos biomédicos que monitorizan al paciente crítico, siendo además éstos de distintos fabricantes, frecuentemente incomunicados entre ellos y que no permiten compartir/explotar la información capturada, la interoperabilidad es clave para mantener la diligencia en las unidades de cuidados críticos.

Según un estudio del West Health Institute (West Health Institute , 2013), la interoperabilidad entre dispositivos médicos y el Registro Clínico Electrónico reduce significativamente los errores y mejora significativamente la seguridad y la eficiencia de los flujos de trabajo.

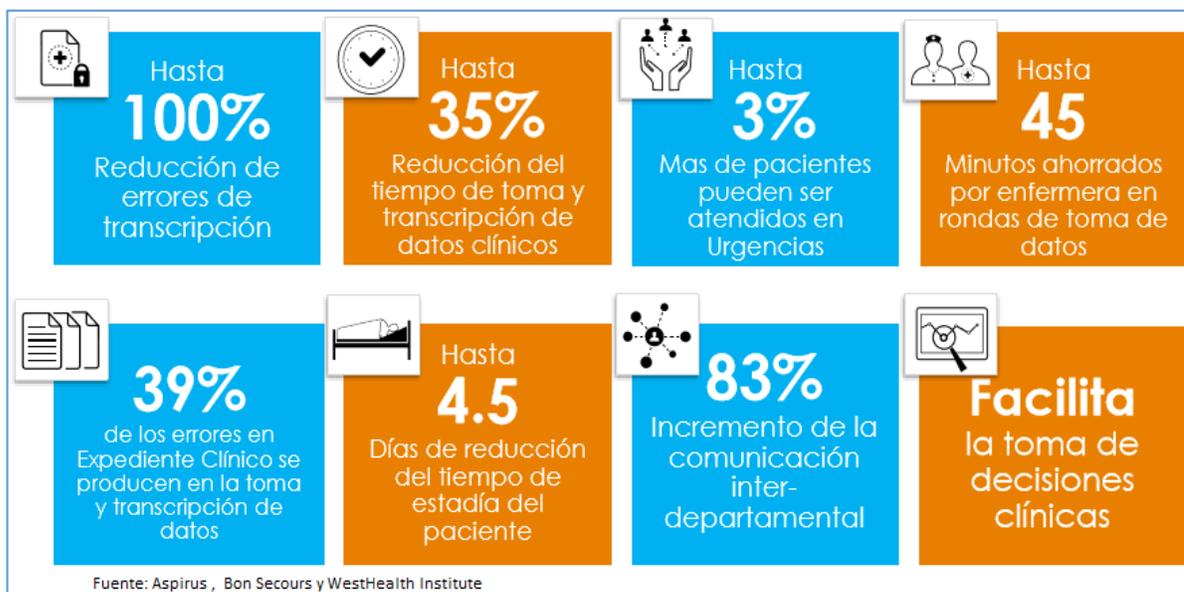


Figura 4: Ventajas de la Integración de Dispositivos

2.3 Metodología de Análisis de Procesos

El Análisis de Procesos de Negocio (BPA Siglas en inglés) (Naciones Unidas, Metodología del Análisis de Procesos, 2012), es un método estructurado de análisis que intenta dar respuesta a las siguientes preguntas.

- ¿Qué queremos lograr?
- ¿En dónde estamos?
- ¿Hacia dónde queremos ir?
- ¿Cómo llegamos ahí?

Los beneficios del BPA pueden usarse para lograr lo siguiente:

- Para documentar el conocimiento implícito, capturar y registrar procesos manuales y a veces no documentados.
- Para analizar las acciones individuales, los documentos y datos que intervienen en el proceso, que de manera individual o conjunta incluyen procedimientos de la organización, de atención, reglamentarios y financieros.

- Para identificar áreas problemáticas, formularios y documentos innecesarios, así como los elementos de datos repetitivos.
- Para identificar oportunidades de mejora, así como para reducir el número de documentos y minimizar los requisitos de datos.

El BPA puede estar representado por estas cinco fases:

1. **Definir el equipo del proyecto:** Es probable que cualquier proyecto vaya más allá de las competencias de las distintas organizaciones e involucre a expertos de más de una esfera temática. Por ello, el patrocinador de un proyecto debe tener la capacidad de garantizar la cooperación entre los expertos de las diferentes esferas temáticas y de dirigir el trabajo de una manera general.
2. **Definir el alcance:** El primer paso es definir el alcance del trabajo. Las partes que participan en estos procesos son los Clientes, Proveedores, Autoridades e Intermediarios (como los Proveedores de Servicios y las Instituciones).
3. **El proceso actual:** En el Análisis de Procesos de Negocios la descripción de los procesos actuales constituye la primera fase después de haber identificado el alcance del trabajo.

Las medidas para racionalizar, armonizar, simplificar y automatizar los procedimientos y los documentos solo pueden identificarse y llevarse a cabo una vez que se cuenta con una imagen clara de los procesos y procedimientos actuales.

Los procesos se pueden definir en términos de los participantes que están involucrados en el intercambio de la información, la información que se requiere para que el proceso se lleve a cabo, los resultados que se generan de la ejecución del proceso, y las normas que lo rigen.

4. **Identificar oportunidades de mejora:** En esta fase, se analizan los procesos "Tal como está" y la identificación de temas problemáticos y mejoras potenciales.

El proceso de análisis incluye la identificación de un subconjunto de actividades que causan demoras prolongadas, procedimientos duplicados, requisitos documentales redundantes, errores de registro de datos. Se pueden lograr mejoras con el uso de documentos estandarizados, de recomendaciones que proporcionen datos de entrada comunes entre los sistemas que anteriormente funcionaban de manera independiente.

- **Medidas de desempeño:** Con base en procesos “Tal como está”, se determina el costo, tiempo y errores promedio que toma completar los procesos, se compara contra las metas establecidas por la administración o contra los puntos de referencia que la organización disponga o de estándares de existir.
 - **Identificar cuellos de botella:** Los diagramas de actividad pueden ayudar a identificar cuellos de botella. ¿Pueden estos eliminarse con recursos adicionales, o reorganizando los procesos, o ejecutando los procesos en paralelo en vez de hacerlo de manera secuencial?
 - **Mejores prácticas:** Preguntarse por ejemplo: ¿Usan los procesos actuales los mejores estándares y las mejores prácticas? ¿Se utilizan esquemas XML?
 - **Disminuir los requisitos de datos:** Hay que identificar la mínima información que se requiere para permitir que cada proceso se lleve a cabo. ¿Se puede reducir la cantidad de datos que se solicita actualmente?
 - **Armonizar los datos:** ¿Se pueden armonizar los datos requeridos por los distintos procesos/entidades a fin de simplificar los requisitos de quienes presentan los datos?
5. **El proceso propuesto o futuro:** Cuando se diseñan e implementan en esta fase los procesos mejorados, es necesario considerar las oportunidades de mejora identificadas en las fases previas. El Análisis de Procesos de Negocio que se llevó a cabo en las etapas previas habrá identificado ineficiencias y también maneras de hacer más efectivo y eficaz el proceso general. Algunas implican cambios de políticas, pero la mayoría se refiere a procedimientos para racionalizar, para eliminar la duplicación en la recopilación de la información y reemplazar los sistemas basados en papel por procedimientos con apoyo de sistemas. El modelado de Procesos de Negocio puede usarse para diseñar un sistema mejorado y respaldar su implementación.

3 CRONOGRAMA GENERAL

El cronograma general del proyecto considera las principales etapas y tareas, tales como el relevamiento de procesos y el de requerimientos funcionales y técnicos, que faciliten y guíen el desarrollo de la herramienta tecnológica. Aquí también se considera la realización de un piloto en una unidad de cuidados de paciente crítico.

El alcance de este trabajo de tesis no considera la posterior implementación de este sistema en el resto de las unidades clínicas.

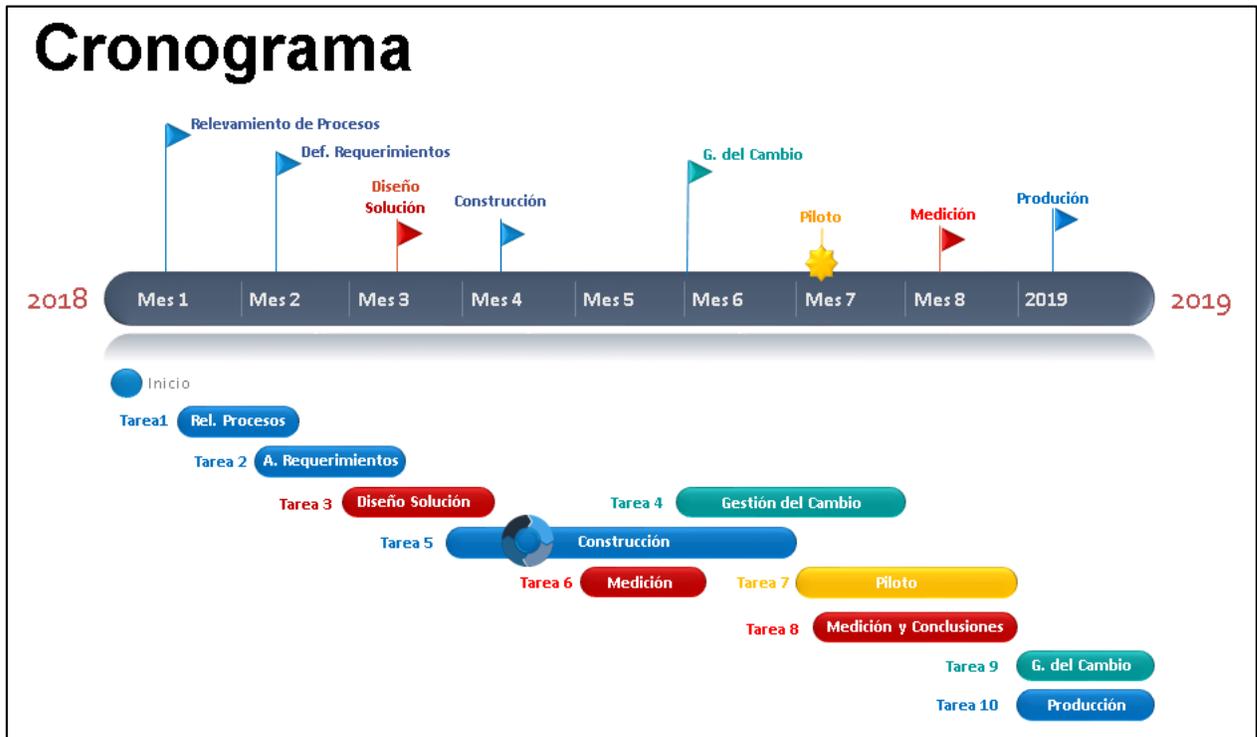


Figura 5: Cronograma General

4 RELEVAMIENTO FUNCIONAL Y TECNOLÓGICO

Los principales desafíos de construir esta solución es la definición de los requisitos de arquitectura de software y los requerimientos funcionales y tecnológicos. También están las limitantes propias de la implementación y de la alineación con el proyecto central de Registro Clínico Electrónico (RCE).

4.1 Relevamiento Procesos

En esta etapa se realiza el relevamiento del proceso actual y se proponen las mejoras para el proceso futuro. Este relevamiento se enfoca en el aspecto funcional del **Subproceso de Registro de Parámetros Hemodinámicos**.

4.1.1 Subproceso de Registro de Parámetros Hemodinámicos.

A continuación se detallan aquellos procesos involucrados en la atención hospitalaria que se realiza en las Unidades de Pacientes Críticos (UPC), diferenciando los procesos actuales de los procesos futuros, y que estarán orientados a apoyar la implementación de una herramienta tecnológica para la captura, registro y validación de parámetros hemodinámicos.

Se debe destacar que el modelo de proceso futuro presentado considera diagramas de flujo para su mejor comprensión, los cuales son complementados con el resultado de las siguientes actividades:

- Revisión completa de funcionalidad actual de RCE para la atención de pacientes críticos.
- Definición de contenidos asociados al control clínico avanzado de los pacientes (información a registrar desde dispositivos de monitoreo y terapia de las UPC).
- Definición de requerimientos funcionales según las necesidades de registro de médicos, enfermeras y TENS.

El relevamiento como se indicó se enfoca en el **subproceso de registro de parámetros hemodinámicos**, el detalle del relevamiento de los macro procesos, puede ser revisado en el **ANEXO B**.

4.1.2 Situación Actual

Subproceso de Registro de Parámetros Hemodinámicos

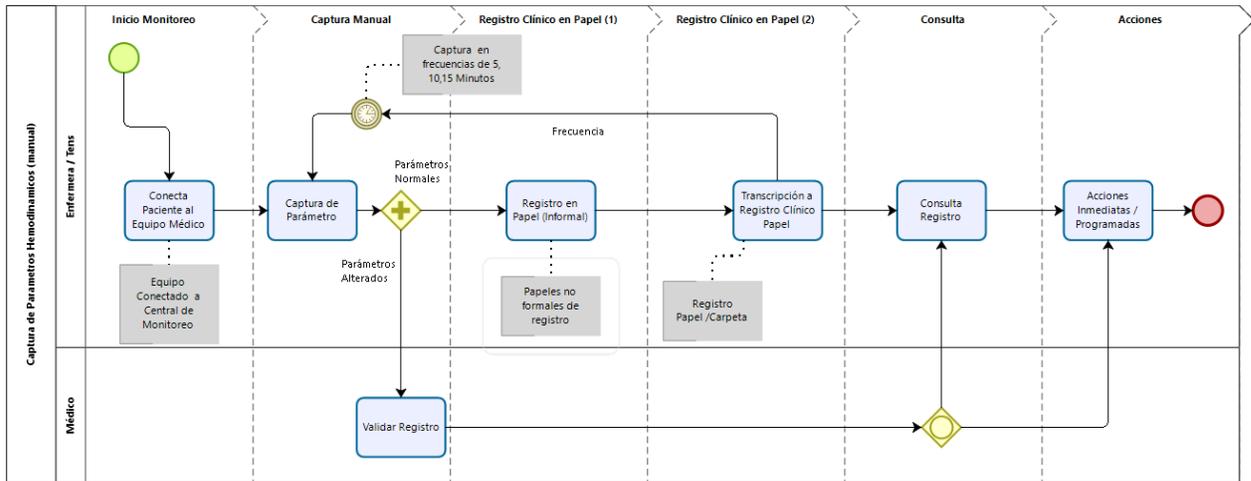


Figura 6: Diagrama de Registro Manual de Parámetros Hemodinámicos

La figura 6 presenta el proceso actual de captura y registro de parámetros hemodinámicos.

El proceso de “captura y registro de datos en la ficha clínica”, inicia con la conexión del paciente al dispositivo médico para la monitorización de parámetros hemodinámicos. Estos parámetros son registrados en papel para luego ser transcritos a la ficha del paciente por una enfermera o TENS. Los profesionales médicos y de enfermería usan este registro en la toma de decisiones y en la aplicación del tratamiento clínico al paciente. Las principales actividades son presentadas en la siguiente tabla:

Entidad	Clínica Indisa
Subproceso	Registro de Parámetros Hemodinámicos
Código Subproceso	
Responsable del Subproceso	Enfermera / TENS
Objetivo:	Realizar registro de signos vitales y/o parámetros hemodinámicos en la Unidad de Paciente Crítico (UCI – UTI).

Condiciones de Inicio:

- Paciente con ingreso clínico realizado
- Paciente conectado a dispositivos médicos para sus monitoreo
- Periodicidad: Frecuencia variable (continuo, 5 ,10, 15 minutos)

Entradas:

- Registro de paciente en ficha clínica en las Unidades de Pacientes Críticos correspondiente

Salidas:

- Signos vitales y/o Parámetros hemodinámicos controlados, validados y registrados
- Registro en FICHA CLINICA realizado

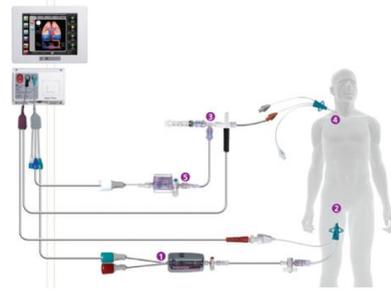
Roles Participantes:

- Médico Residente
- Medico Interconsulta
- Enfermera tratante
- TENS

Descripción de Actividades:

Subproceso de Captura y Registro de Parámetros Hemodinámicos

1. **Inicio del monitoreo:** El paciente es conectado a un dispositivo médico.



Esquema de conexión de un dispositivo médico a un pacientes (monitoreo invasivo).

2. **Captura manual:** La enfermera o TENS revisa los parámetros en frecuencias de 5, 10 o 15 minutos. Si estos parámetros indican valores anormales, inmediatamente se da aviso al médico residente.
3. **Registro Clínico en papel:** La enfermera o TENS registra los parámetros hemodinámicos del paciente, en papel (registro informal).



4.1.3 Situación Futura

Subproceso de Registro de Parámetros Hemodinámicos.

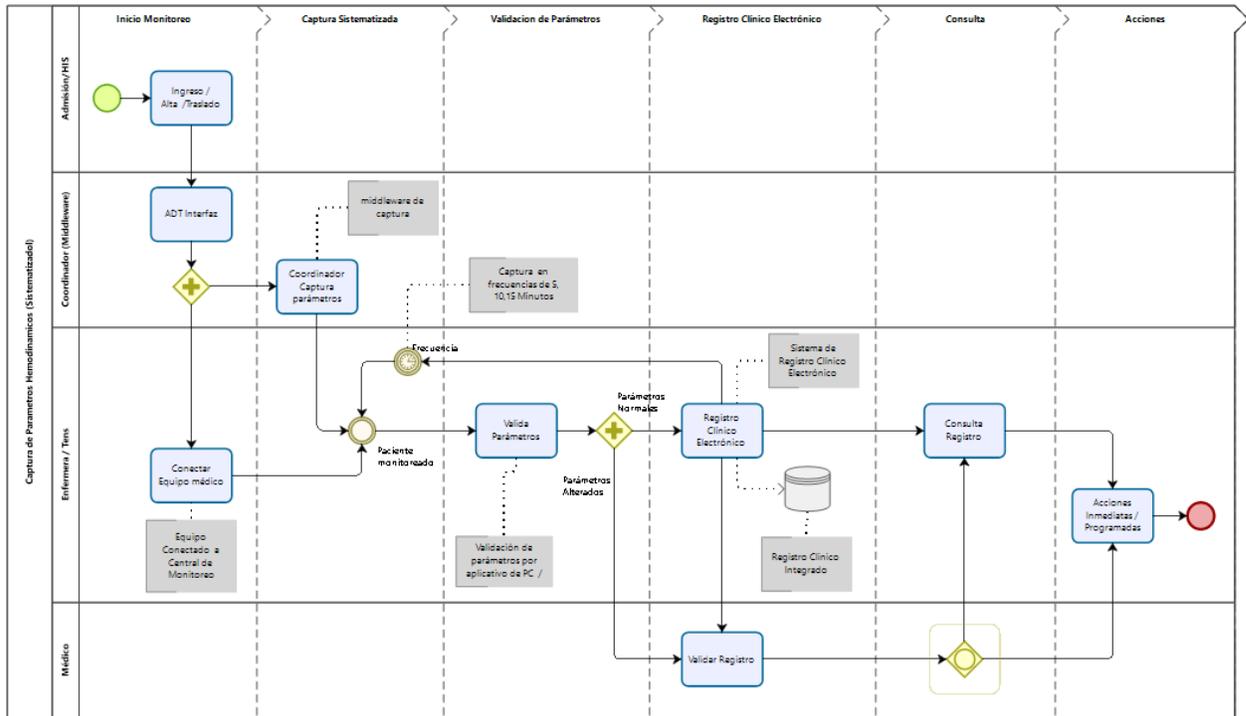


Figura 7: Proceso de Captura de Parámetros Hemodinámicos

La figura 7 representa la propuesta del proceso futuro de captura de parámetros hemodinámicos desde monitores y/o dispositivos médicos. A diferencia del proceso actual, incorpora una herramienta tecnológica que permitirá capturar y registrar automáticamente los parámetros hemodinámicos y su posterior validación e integración al Registro Clínico Electrónico. Las principales actividades son presentadas en la siguiente tabla:

Entidad	Clinica Indisa
Subproceso	Registro de Parámetros Hemodinámicos
Código Subproceso	
Responsable del Subproceso	Enfermera / TENS

Objetivo:

Realizar registro de signos vitales y/o parámetros hemodinámicos en la Unidad de Paciente Crítico (UCI – UTI).

Condiciones de Inicio:

- Paciente con ingreso clínico realizado
- Paciente conectado a dispositivos médicos para sus monitoreo
- Periodicidad: Frecuencia variable (continuo, 5 ,10, 15 minutos)

Entradas:

- Registro de paciente en RCE en UPC correspondiente

Salidas:

- Signos vitales y/o Parámetros hemodinámicos controlados, validados y registrados
- Registro en RCE realizado

Roles Participantes:

- Médico Residente
- Médico Interconsulta
- Enfermera tratante
- TENS

Descripción de Actividades:

Actividad	Descripción
1. Inicio del monitoreo	El paciente es conectado a un dispositivo médico
2. Captura sistematizada*	<i>El dispositivo médico está conectado al coordinador (herramienta tecnológica), el cual captura automáticamente los parámetros hemodinámicos del dispositivo y los deja disponibles en el aplicativo validador.</i>
3. Validación de parámetros (Aplicativo Validador “VPC” de pc y móvil)	La enfermera o TENS valida los parámetros en frecuencias de 5, 10 o 15 minutos. Una vez validados, éstos serán ingresados automáticamente a la ficha clínica del paciente en el Registro Clínico Electrónico. Si estos parámetros indican valores anormales, inmediatamente se da aviso al médico residente.
4. Registro clínico electrónico*	<i>Se registran los parámetros hemodinámicos del paciente e información de la atención, el cual queda centralizado en la ficha clínica del paciente en el Registro Clínico Electrónico.</i>
5. Consulta*	<i>Los profesionales de la salud tienen acceso a consultas de los registros clínicos en forma digital a través del Registro Clínico Electrónico.</i>

6. Acciones	Las acciones son producto de la toma de decisiones de los profesionales en relación a los datos proporcionados por la automatización de la captura y registro de los parámetros hemodinámicos.
<i>* Identifica las mejoras al proceso</i>	

Tabla 2: Actividades de la Captura Parámetros Hemodinámicos (Futuro)

4.2 Herramienta Tecnológica de Apoyo al Nuevo Proceso

La herramienta tecnológica consistirá en una plataforma intermedia que permita la revisión y administración segura de los datos capturados. Además de permitir la integración al Registro Clínico Electrónico para efectos de hacer más eficiente y seguro el proceso clínico.

4.2.1 Análisis y Levantamiento de Requerimientos

El presente análisis utiliza los procesos relevados y formula los requerimientos funcionales y tecnológicos. Además propone una solución tecnológica que permita integrar los parámetros hemodinámicos de pacientes conectados a dispositivos médicos con la actual plataforma clínica HIS/RCE.

4.2.2 Requerimientos

Como parte de este análisis se recogen las necesidades específicas del proceso, y que tengan relación con el manejo centralizado de la información clínica. El objeto de manejar de forma integrada es permitir un análisis ágil y eficiente para posteriores acciones clínicas. Los requerimientos esperados de esta etapa son los siguientes:

- Requerimientos de Infraestructura Tecnológica
- Requerimientos Funcionales
- Requerimientos Operacionales
- Requerimientos de Puesta en Marcha
- Requerimientos de Capacitación
- Requerimientos de Documentación

4.2.3 Requerimientos de Arquitectura Tecnológica

La solución se debe adaptar a la arquitectura y plataforma tecnológica que posee Clínica Indisa. La solución debe ser WEB y será especificada en JEE 6 y Java 1.7 para ser implementado sobre una plataforma JBoss EAP 6.3.

- El sistema operativo a soportar, será CentOS 7 para servidor de aplicación.
- Para la base de datos, se utilizará un motor Oracle 12c.

4.2.4 Requisitos de Seguridad de la Aplicación

Los requerimientos de seguridad de la solución se listan en la siguiente tabla.

Actividad	Descripción
RS 1.01	<p>Requisitos de Seguridad</p> <p>Se debe proveer un acceso perfilado a la aplicación, con una administración de permisos de visualización y edición de los distintos módulos de la solución.</p> <p>También una bitácora de auditoría con acceso controlado, que contendrá los registros de las transacciones de consulta y edición de los datos del paciente.</p> <p>El modelo de usuarios y perfiles a utilizar será el del HIS, el cual se consultará en línea vía WS provistos por el sistema.</p>

Tabla 3: Requerimientos del Seguridad de la Solución

4.2.5 Requerimientos Funcionales

Un requerimiento funcional define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Los requerimientos funcionales establecen el comportamiento del sistema,

Lo siguiente es una lista de requerimientos funcionales que debe satisfacer la solución que será implementada. El detalle de los requerimientos se puede revisar en **ANEXO C**.

Lista Funcionalidades	
1.	Proveer servicios al HIS/RCE para informar movimientos de pacientes.
2.	Integrarse con centrales de monitores de dispositivos médicos para obtener datos hemodinámicos.
3.	Integrarse con el servicio de autenticación de usuarios del HIS/RCE
4.	Proveer servicios para la aplicación móvil
5.	Contener las reglas de validación automáticas para la información
6.	Gestionar datos duplicados frente a situaciones de operación off-line
7.	Visualizar, ajustar y validar datos registrados por monitores clínicos que se registran en el RCE
8.	Visualizar el historial de transacciones enviadas al RCE y su estado de envío
9.	Registrar de forma manual los parámetros hemodinámicos en una aplicación móvil
10.	Almacenar de manera local la información en el dispositivo móvil
11.	Despachar la información almacenada en los dispositivos móviles al momento de obtener línea (4G - Wifi)
12.	Configurar centrales de monitores para extraer información
13.	Configurar monitores/camas
14.	Configurar las tablas de pareo de parámetros hemodinámicos/ centrales/ equipos
15.	Configuraciones generales del sistema

Tabla 4: Lista de Funcionalidades

Para proveer estas funcionalidades se considera una solución tecnológica compuesta por los siguientes aplicativos:

- Validador de Parámetros
- Validador de Parámetros Móvil
- Coordinador
- Configurador

4.3 Reglas de Negocio y Consideraciones

Se deben considerar las siguientes reglas de negocio que tendrán incidencia sobre el funcionamiento del aplicativo.

- Los valores de los parámetros hemodinámicos no pueden ser modificados. Solo se permitirá para casos puntuales, donde un usuario con el perfil correspondiente podrá realizarlo
- Se pueden agregar valores de parámetros hemodinámicos de forma manual, todas las veces que sea necesario antes de enviarse al RCE
- Los set de parámetros validados y enviados al RCE no pueden volver a enviarse.

4.4 Centrales de Monitoreo

Las centrales de monitoreo son dispositivos médicos que nos permiten realizar un monitoreo continuo de los diferentes parámetros biomédicos de un paciente, entregando en tiempo real información de la condición clínica de este.

Cada central tiene conectados un conjunto de monitores que son a su vez conectados a los pacientes para la obtención de las mediciones hemodinámicas.

Las centrales cuentan con un software especializado que permite desplegar curvas y valores de cada parámetro monitorizado desde el monitor conectado al paciente, permitiendo la observación directa de los profesionales de la salud. Además cuentan con alarmas que se activan ante variaciones fuera de rango que puedan presentar los valores esperados de algún parámetro.

Las centrales modernas cuentan con capacidad de conexión vía redes computacionales y protocolos de comunicación que les permiten la interoperabilidad con otros sistemas y/o equipos.

La complejidad de la conectividad depende del año de fabricación versión de software base y de la versión del protocolo de comunicación, básicamente se debe ajustar la comunicación a estas variables.

Existen otros aspectos técnicos que tienen relación con las instalaciones de antenas circundantes que pueden producir interferencia o ruido que podrían afectar la comunicación, para ello se deben seguir las especificaciones técnicas y las recomendaciones de cada proveedor.

El siguiente listado corresponde a las centrales² con las que unidades de atención de pacientes críticos de Clínica Indisa realiza el monitoreo de parámetros hemodinámicos.

UNIDAD	Centrales de Monitoreo				Interfaz
	Centrales	Monitores	OS	Versión	Versión
HOSP UPCA QUIRURGICA A	1	8	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP UPCA QUIRURGICA B	1	8	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP INTENSIVO ADULTO	1	8	Windows	7	HL7 v.2.6
HOSP INTERMEDIO ADULTO	1	16	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP INTENSIVO PEDIATRIA A	1	8	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP INTENSIVO PEDIATRIA B	1	8	Windows	7	HL7 v2.6
HOSP UPCP CUIDADOS ESPECIALES	1	8	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP INTENSIVO PEDIATRIA C	1	8	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP UPCA CORONARIA A	1	4	Windows	W7	HL7 v2.6
HOSP UPCA CORONARIA B	1	6	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP UPCA NEUROCRITICA	1	10	Windows	W7	HL7 v2.5
HOSP UPCA QUEMADOS	1	10	Windows	XP SP3	HL7 v2.5
HOSP UPCA A	1	4	Windows	W7	HL7 v2.6
HOSP UPCA B	1	6	Windows	W7	HL7 v2.6

Tabla 5: Listado de Centrales de Monitoreo

Las centrales de monitoreo listadas en la tabla 5 incorporan el protocolo de comunicación HL7. Este protocolo define los estándares para la comunicación, indican cómo se organiza y comunica la información entre dos partes. Estos estándares definen el lenguaje, la estructura y los tipos de datos requeridos para una integración fluida entre sistemas de salud. Para ver más detalle sobre HL7 revisar **Anexo J** (Caduceus Connecting eHealth, 2018).

² La lista de centrales no incluye año de fabricación, marca, modelo ni proveedor.

4.5 Resumen de Funcionalidades

A continuación se resumen las principales funciones del aplicativo. Estos requerimientos fueron relevados por el equipo de proyecto con los usuarios de la organización y apoyo de los líderes funcionales del proyecto de Registro Clínico Electrónico.

Actividad	Descripción
RF 1.01	<p>Agente Coordinador</p> <p>Realizará la integración entre los monitores y el sistema de información HIS/RCE.</p> <p>Este provee de servicios al HIS para informar movimientos de pacientes, además de las integraciones con centrales de monitores para obtener los datos clínicos de los pacientes.</p>
RF 1.02	<p>Autenticación de Usuario</p> <p>La aplicación se debe integrar con el servicio de autenticación de usuarios del HIS/RCE para autorizar el acceso a las aplicaciones</p>
RF 1.03	<p>Validador – Visualización y Autorización</p> <p>Aplicación WEB y Móvil que interactúa con el usuario final (Médico, Enfermera y TENS), debe permitir realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar, ajustar y autorizar los datos de un paciente • Visualizar los datos que sean rechazados por el sistema HIS/RCE • Visualizar el historial de parámetros enviados al HIS/RCE • Contar con la funcionalidad de filtrar distintos rangos horarios y seleccionar intervalos de tiempo para la selección de datos a validar y transferir

Tabla 6: Requerimientos Generales del Aplicativo

La siguiente tabla lista los requerimientos funcionales y técnicos entre otros. Para revisar detalle de estos requerimientos puede revisar **ANEXO C**.

Lista de Requerimientos Funcionales	
• Agente Coordinador	• Certificación
• Validador – Visualización y Autorización	• Operacionales
• Aplicación Móvil	• Puesta en Marcha
• Configurador	• Capacitación
• Integración	• Documentación

Tabla 7: Lista de Requerimientos Funcionales

5 SOLUCION

La solución se aborda como un proyecto tecnológico. En las etapas iniciales se coordinó y definió el gobierno del proyecto, junto con la planificación y calendarización de actividades, entre las cuales se destaca: El relevamiento de procesos, la especificación de los requerimientos funcionales, técnicos, operacionales y de capacitación entre otros.

La solución considera la implementación de una herramienta tecnológica que recoge las necesidades relevadas para la automatización del proceso de registro de parámetros hemodinámicos. Esto considera despliegue de componentes de Base de Datos, Aplicativos WEB y Móviles y Aplicativos del lado servidor que se instalaran en la infraestructura tecnológica de Clínica Indisa.

La solución requiere de un cambio en el proceso operacional. Para apoyar esto y lograr la adhesión necesaria, se cuenta con el apoyo del área de Desarrollo Organizacional de la gerencia de Recursos Humanos, la que se hará cargo de la gestión del cambio necesario para el éxito del proyecto.

5.1 Diseño General de la Solución

El diseño de la solución tecnológica, se enfoca en la automatización del proceso de captura, ingreso, validación y registro de parámetros hemodinámicos. La solución interconectará los dispositivos médicos, permitiendo coordinar las transacciones y controlar la integración entre los dispositivos médicos y el sistema HIS/RCE.

La solución tiene dos componentes centrales: la primera un agente coordinador que interconecta los dispositivos médicos y la segunda es una capa de presentación que permitirá a los usuarios sean estos médicos, enfermeras o TENS, el ingreso, validación y registro de parámetros en el sistema de Registro Clínico Electrónico.

La siguiente figura representa el esquema de la solución de alto nivel, aquí están representados los distintos componentes de bases de datos, equipos médicos, bus de integraciones y aplicativos.

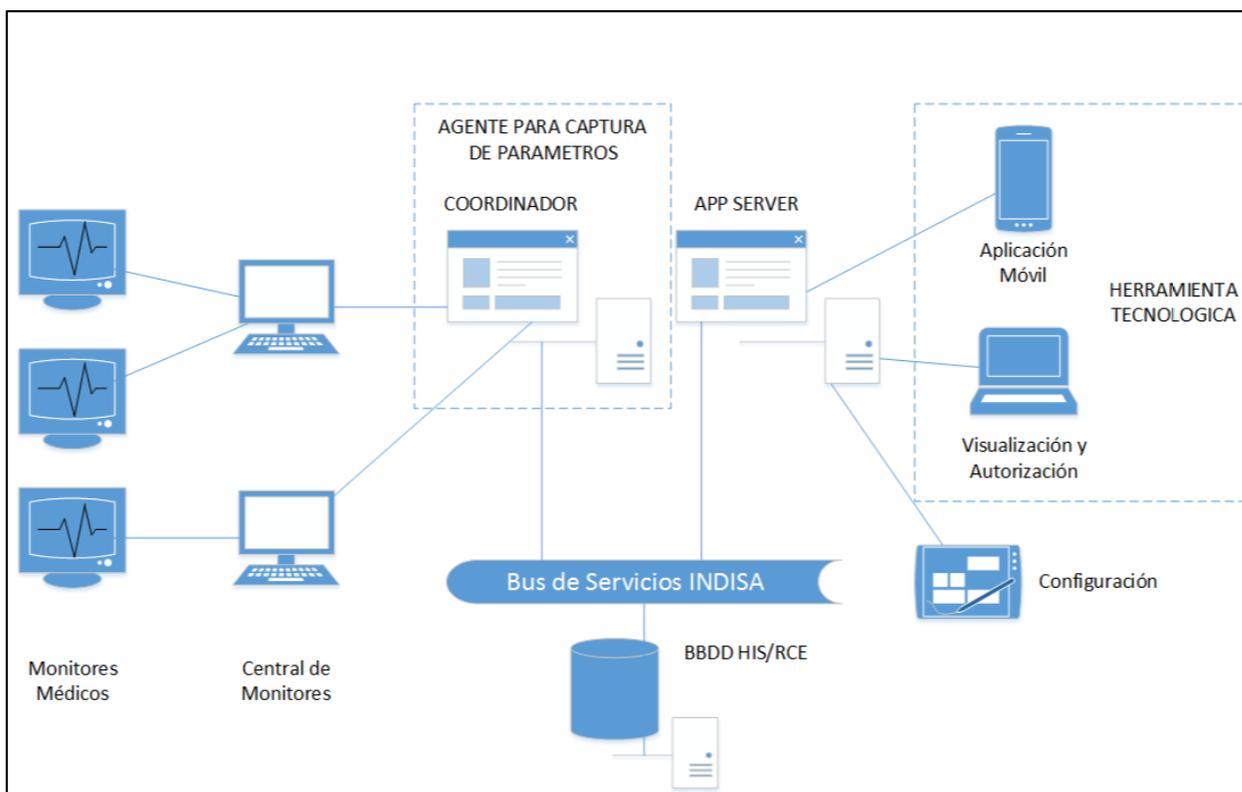


Figura 8: Diseño de la Arquitectura de la Solución

La figura 8 ilustra la solución técnica en un esquema de alto nivel. En ésta se representan los dispositivos médicos con sus respectivas centrales concentradoras. La información fluye hacia el sistema coordinador que será el encargado de capturar y registrar en forma automática los parámetros hemodinámicos de cada monitor conectado a las centrales de monitoreo y transmitidos a través del bus de servicios a la base de datos del HIS/RCE, Los equipos computacionales y dispositivos móviles usan la herramienta tecnológica para la visualización y validación de los datos que serán parte de la ficha del paciente en el Registro Clínico Electrónico.

5.2 Diseño Arquitectónico

La arquitectura para el sistema de Captura de Parámetros Hemodinámicos se basa en la necesidad de contar con componentes que permitan entregar una implementación robusta, que sea capaz de escalar según las necesidades actuales y futuras de la solución.

5.2.1 Arquitectura Lógica

Clínica Indisa cuenta con una arquitectura de alta disponibilidad para sus sistemas, es por ello que la solución desde un principio se plantea bajo este el concepto y de acuerdo a la criticidad que la aplicación representa.

El Agente Coordinador es la aplicación encargada de interconectar los dispositivos médicos para la captura de datos. Se trata de una aplicación Java EE, la cual se encuentra disponible dentro de un servidor de aplicaciones Jboss.

La arquitectura de esta solución se diseña a partir del patrón de diseño multicapa, donde se implementan componentes lógicos divididos en capas relacionadas, de acuerdo al siguiente diagrama:

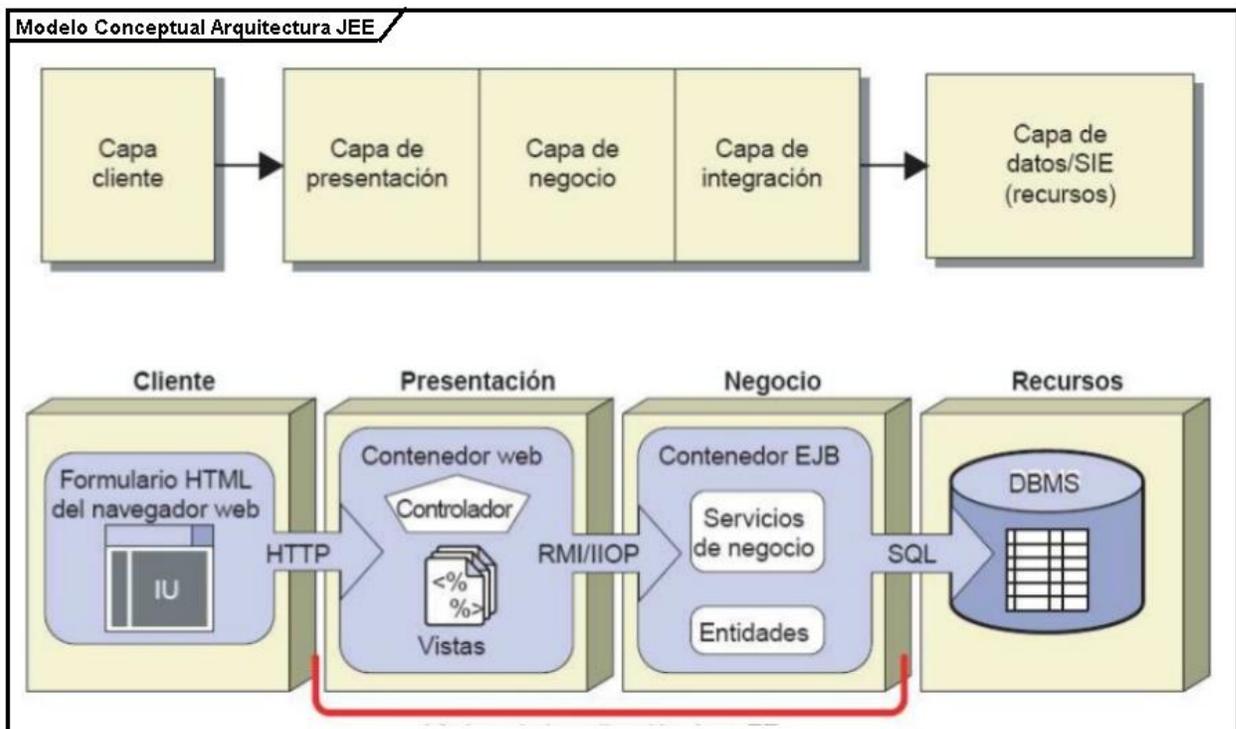


Figura 9: Diagrama de Arquitectura Lógica Patrón MVC

En la figura 9 se representa la arquitectura de patrón de diseño MVC como modelo de construcción de la aplicación agente coordinador y como sus componentes lógicos divididos en capas relacionadas. A continuación se describe cada una de estas capas.

5.2.2 Capa de Presentación

Esta capa de la arquitectura se constituye de componentes WEB Java, tales como Java Server Pages y Java Servlets, los cuales se despliegan en un contenedor WEB.

Mediante la implementación de endpoints para la exposición de servicios WEB, esta capa permite también a través del protocolo SOAP, la interacción de sistemas externos con esta arquitectura, por lo que adopta también un enfoque orientado a servicios.

Bajo este patrón MVC de la arquitectura JEE, las páginas JSP corresponden a la Vista y no deben utilizarse para la gestión de la lógica de negocio, sino que exclusivamente para la representación del contenido dinámico mostrado al usuario.

Por su parte, en este patrón, los Servlets corresponden al Controlador que activa las operaciones dentro de la aplicación y determina la forma de responder a una determinada página JSP (Vista).

Dentro del ámbito de esta capa se encuentran:

- Formato y gestión de presentación de los datos
- Ingreso manual de Parámetros Clínicos y validación de datos de entrada
- Interfaz de usuario

Esta es la encargada de interactuar con el usuario (Médico, Enfermera y TENS), para obtener los parámetros hemodinámicos de los pacientes para validarlos y registrarlos en RCE

- Generación de presentación en base al medio de visualización

5.2.3 Capa de Integración

Esta capa de la arquitectura se compone principalmente de objetos que representan entidades del negocio, diseñados bajo el concepto de JavaBeans.

Estos objetos son utilizados para el traspaso de información entre las capas de Presentación y Negocio.

En esta capa se debe manejar código encapsulado y es transversal a las tres capas. Por otro lado, cabe destacar que esta librería no debe poseer lógica de negocio. La componente debe actuar como guía del desarrollo de comunicación entre las capas de presentación, negocio y recursos en lo que refiere a obtención de datos desde las

centrales de monitoreo y la base de datos de la solución. Dentro del ámbito de esta capa se encuentran:

- Obtención de datos de Parámetros Capturados
Acceso a los parámetros clínicos de un paciente obtenidos por un monitor, donde se muestra toda la información de una manera clara y fácil de entender.
- Obtención de datos de la Base Datos
Acceso a los parámetros clínicos de un paciente desde la Base de Datos de la solución.

5.2.4 Capa de Negocio

Esta capa de la arquitectura se constituye de componentes EJB, que en este patrón MVC corresponden al modelo, gestionando la lógica para satisfacer las necesidades del negocio.

Estos componentes EJB son los encargados de recibir información del cliente como requerimiento, procesarlo, persistirlo (de ser requerido) y posteriormente enviar el resultado de estas operaciones hacia la capa superior en la arquitectura. Aquí se procesan las peticiones del aplicativo VPC y los requerimientos del coordinador para procesar la mensajería HL/7 proveniente de las centrales de monitoreo.

Esta capa ofrece los mecanismos de comunicación con recursos de la solución o con recursos externos, ya sean sistemas legados, servicios WEB u otros. Aquí se establece la comunicación con la base de datos HIS/RCE.

Esta capa, además, está encargada de la gestión transaccional de la solución y del direccionamiento a las distintas lógicas del negocio subyacentes en la capa de datos, pudiendo ser estas comunicaciones mediante JAX-WS cuando se trata de servicios WEB externos, JDBC para comunicación con la base de datos de la solución u otros tipos de comunicación, dependiendo de los sistemas legados de la capa de Recursos. Aquí es donde se establece la comunicación con las centrales de monitoreo y aplicativo WEB VPC.

Dentro del ámbito de esta capa se encuentran:

- Comunicación con las centrales de monitoreo
- Comunicación con la Base de Datos de la solución
- Servicios para comunicación con otros sistemas

5.2.5 Capa de Datos

Esta capa cumple un rol fundamental, pues es la encargada de gestionar todas las tareas de negocio que requieran un rápido procesamiento de datos y los servicios de administración y control de los procesos de trabajo asociados.

Aquí se encuentra el esquema de base de datos, procesos almacenados y tareas requeridas para la automatización de procesos de captura de parámetros y su procesamiento.

Dentro del ámbito de esta capa se encuentran:

- Tareas planificadas y parametrizables (Jobs)
- Procedimientos almacenados.
- Esquemas de Base de Datos

5.3 Arquitectura Física

Junto a la definición de componentes necesarios para la solución, se requiere de la especificación de componentes físicos que permitan su efectiva configuración.

Clínica Indisa cuenta con la infraestructura necesaria donde se dispone de ambientes de desarrollo, pruebas y producción, éste último cuenta con alta disponibilidad y está dimensionado para alto rendimiento, no se profundizará en su detalle. En la siguiente figura se entrega un esquema de alto nivel.

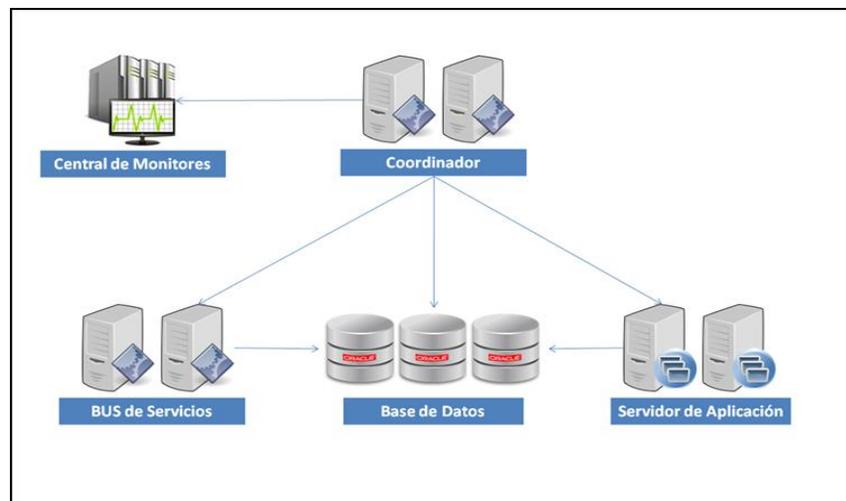


Figura 10: Esquema de Arquitectura Física en Alta Disponibilidad

5.4 Modelo de Datos

La base de datos de VPC contiene el modelo de los objetos que componen la solución, aquí se muestra la estructura lógica, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan como es el almacenamiento de los datos.

Para el modelo VPC se consideran las siguientes tablas:

CAMA	Tabla que contiene información de las camas.
EQUIPO_MONITOREO	Tabla que contiene datos relacionados a los equipos de monitores. Centrales o Monitores de equipos médicos.
PACIENTE	Tabla que contiene información de los pacientes.
PACIENTE_MOVIMIENTO	Tabla que contiene información de los movimientos de pacientes.
PARAMETRO_MEDICO	Tabla que contiene información relacionada con los parámetros hemodinámicos que se capturan en las centras de monitores.
PARAMETRO_MEDICO_BITACORA	Tabla que contiene datos relacionados con el historial de parámetros hemodinámicos obtenidos.
SESION	Tabla que contiene datos de la sesión del usuario en la aplicación.

Tabla 8: Lista de Tablas Usadas en los Aplicativos

En la figura 11 se presenta el modelo de datos de VPC. El diccionario de datos correspondiente a la solución puede ser consultado en el **ANEXO F**.

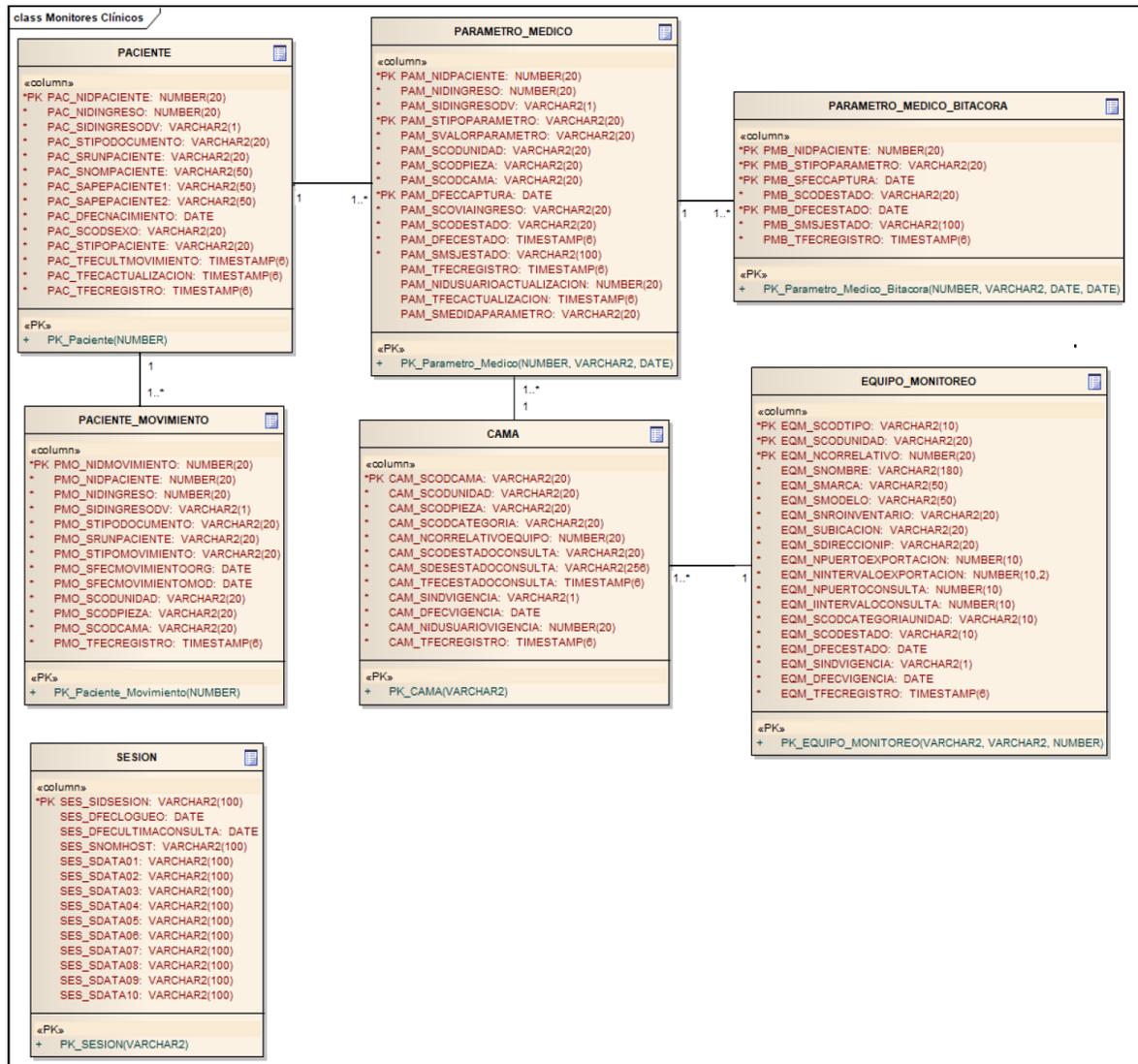


Figura 11: Modelo de Datos de la Solución

5.5 Prototipo

La construcción se basó en prototipos. Para este trabajo se entregaron dos versiones durante la fase de construcción. La entrega de la primera versión se realiza en un servicio clínico por un periodo de dos semanas para su revisión. Durante este periodo se recogieron las observaciones del equipo que estuvo a cargo de hacer las pruebas. Esto nos permitió trabajar mejoras referidas a:

- Corrección de bugs y ajustes.
- Mejorar la funcionalidades y la usabilidad del sistema

En esta etapa de pruebas se realiza seguimiento y registro a los siguientes ámbitos:

- Lectura de Parámetros
- Validaciones de reglas de negocio
- Interfaz
- Tiempo de respuesta

Esta revisión se realizó con el siguiente equipo:

Piso 9C UPC Quemados	Lectura parámetros hemodinámicos	Validaciones	Interfaz	Tiempo de respuesta
Semana 1	1 Enfermera	1 Enfermera	2 Enfermeras	2 Enfermeras
Semana 2	2 Analistas RCE	2 Analistas RCE	2 Analistas RCE	2 Analistas RCE
Gestión del cambio	Soporte TI / Equipo de proyecto			

Tabla 9: Tabla de Equipo de Pruebas Prototipo

Durante el periodo de pruebas de los prototipos, se realizó seguimiento y registro en los ámbitos mencionados anteriormente. En la siguiente tabla se resumen los resultados de este seguimiento:

Tabla de mediciones realizadas en el primer prototipo.

Ámbito	Estado	Funcionalidad	Observaciones
Lectura Parámetros Hemodinámicos	OK	Lectura desde dispositivos	Centrales Phillips OK, G. Electric falta configuración
	OK	Ingreso manual	Se ingresan parámetros de ventiladores.
	NO	Consulta histórica	Orden incorrecto, debe ser cronológico
	OK	Tiempo de Repuesta ³	Ok, bajo los 3 segundos Consultas y Transacciones
Validaciones	OK	Parámetros fuera de rango	Numéricos OK
	NO	Ingresos de movimientos ADT	Llegan traslados antes que alta, cama ocupada
	OK	Acceso al sistema y perfil	OK
Interfaz	NO	Colores	Limpia colores confunden
	OK	Formatos fecha y hora	OK
	OK	Formato botones	OK
	OK	Formato grillas	OK

Tabla 10: Tabla de Resultado de Pruebas Prototipo

El resultado de esta revisión permitió obtener de primera fuente la retroalimentación necesaria para hacer los ajustes y correcciones a la herramienta tecnológica.

La segunda versión de este prototipo se obtuvo rápidamente, logrando hacer una segunda entrega con las mejoras y ajustes necesarios.

No se obtuvieron requerimientos nuevos que pudieran haber generado un cambio de alcance y tampoco incidentes bloqueantes que impactasen la planificación inicial.

³ El criterio de tiempo de respuesta se basó en obtener respuesta a consultas y transacciones en la interfaz de usuario no superior a 3 segundos.

6 PILOTO

Este piloto o prueba de concepto se realiza a una escala mucho más pequeña que la realizada para el software a desarrollar en toda la institución. Este piloto de sistemas es un esfuerzo temporal, es decir en un tiempo acotado y que se asume para probar la viabilidad de la solución del sistema propuesto.

La realización de este piloto también es una forma de limitar los posibles efectos negativos y sus consiguientes costos, al exponerse la solución a un grupo acotado de usuarios es posible determinar la viabilidad de la solución entre otros efectos positivos.

Se establecen los siguientes aspectos para monitorear el piloto:

- La comprensión de los usuarios del sistema
- El tiempo de respuesta en producción
- La validación de diseño
- El diseño de la base de datos
- La estabilidad del sistema
- La funcionalidad del software
- La revisión de los documentos e informes

6.1 Objetivos

Los objetivos planteados están referidos al piloto y complementan los objetivos generales de este trabajo.

- Determinar si la solución propuesta se ajusta a las necesidades relevadas en los requerimientos.
- Recoger oportunidades de mejora y medir el impacto del cambio en el proceso operativo de la captura de parámetros hemodinámicos.
- Obtener información que permita medir el uso y efectividad de la herramienta tecnología.
- Apoyar la formación de empleados en tiempo real al facilitar el contacto directo con la herramienta tecnológica.

6.2 Beneficios Esperados

El piloto proporciona una oportunidad para evaluar las características técnicas y el cómo la herramienta tecnológica se ajusta a los procedimientos e infraestructura en la operación, así como su relación con otros sistemas.

Nos permite realizar los controles de cambio de manera ágil y económica, lo que nos permite minimizar los riesgos.

Proporciona información para ajustar la estrategia y planes para llegar a buen término con la implementación.

6.3 Alcance del Piloto

El alcance del piloto contempló el uso de la solución durante el periodo de 1,5 meses en un servicio de atención de pacientes críticos (UPC). Una UPC es una unidad o un servicio que funciona como unidad “cerrada” bajo la responsabilidad médica de su personal, en contacto estrecho con los especialistas que derivan a los pacientes. Las características del personal médico y de enfermería requieren cierta especialización, el equipamiento técnico, la arquitectura y el funcionamiento deben estar definidos claramente. Las normas escritas interdisciplinarias sobre el proceso de trabajo, las competencias, los estándares médicos y los mecanismos para la toma de decisiones son útiles para definir con precisión las competencias y a estandarizar el proceso de trabajo (Valentin & Ferdinande, 2014).

Los objetivos de una UPC son la monitorización y el apoyo de las funciones vitales en pacientes en estado crítico, a fin de efectuar determinaciones diagnósticas adecuadas y tratamientos médicos o quirúrgicos para su mejor evolución.

6.3.1 Unidad Piloto

La unidad seleccionada para este piloto es la Unidad de Pacientes Quemados ubicada en el noveno piso de la torre B de Clínica Indisa. Esta se compone de 10 camas, 4 de ellas de cuidados intensivos y 6 de cuidados intermedios. Cada una cuenta con equipamientos similar en estándar y tecnología, lo que permite hacer combinaciones y en instancias es posible tener configurado hasta 10 camas de cuidados intensivos o intermedio.

Esta unidad se crea el año 2012. Esta es la única de su tipo en el sector privado en Chile, y cuenta con áreas aisladas que permiten montar pabellones quirúrgicos en la misma habitación. Está diseñada para atender pacientes de alto riesgo y se destaca la utilización

de las últimas tecnologías médicas, como por ejemplo la ventilación oscilatoria de alta frecuencia, ventilación con medición de presiones transpulmonares, entre otras.

6.3.2 Estructura de la Unidad

La estructura organizativa está compuesta por el médico Jefe de UPC que es el responsable médico y administrativo, es un especialista acreditado en terapia intensiva, una enfermera universitaria que actúa de coordinadora con vasta experiencia en cuidados intensivos, además se cuenta con el siguiente personal⁴ que se calcula según la normativa nacional y que está referida al número de camas, para este caso:

- 1 Médico calificado en cuidados intensivos
- 4 Enfermeras Universitarias
- 4 Técnicos en Enfermería superior (TENS)

A esto se suman otros profesionales de tiempo parcial como Nutricionistas, Kinesiólogos, Terapeutas Ocupacionales entre otros. El personal médico de la UPC debe asegurar la continuidad de la atención médica durante las 24 horas, inclusive los fines de semana y los feriados.

6.3.3 Tipo de Pacientes

El tipo de paciente atendido en estas unidades son de dos tipos, los que necesitan monitorización y tratamiento porque una o más funciones vitales están amenazadas por una enfermedad aguda o por las secuelas del tratamiento quirúrgico u otro tratamiento intensivo y aquellos pacientes que ya padecen insuficiencia de una o más funciones vitales, como la función cardiovascular, respiratoria, renal, metabólica, o cerebral, pero con la posibilidad de recuperación funcional (Valentin & Ferdinande, 2014).

La Unidad de Pacientes Quemados agrega otras complejidades propias de pacientes quemados, para el caso de pacientes adultos candidatos a tratamiento se considera:

- Con un índice de gravedad >70 puntos o con quemaduras AB o B > 20% de SC
- Con quemaduras respiratorias/por inhalación de humo

⁴ Este personal es para la cobertura de 1 turno clínico, para la continuidad de 24 horas se requiere más personal para las rotativas de turno

- Con quemaduras eléctricas por alta tensión
- Quemados poli traumatizados
- Quemados con patologías graves asociadas

6.4 Cronograma del Piloto

El cronograma del piloto refleja las principales actividades realizadas durante este proceso.

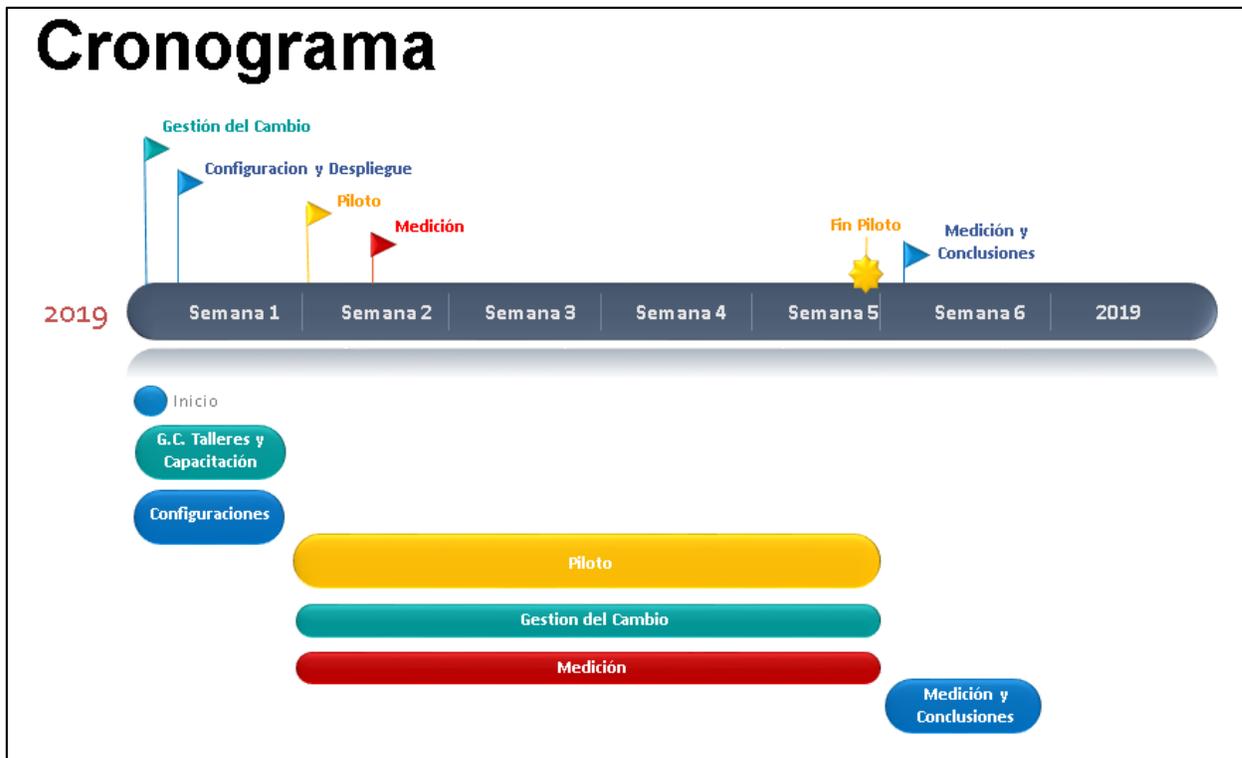


Figura 12: Cronograma del Piloto

El plan de trabajo se estableció en común acuerdo con el equipo de proyecto del Registro Clínico Electrónico y la Jefatura Médica de las Unidades de Cuidados Intensivos.

Los principales alcances de este acuerdo se focalizaron es establecer el alcance del piloto, así como los equipos humanos requeridos tanto de personal clínico, técnico, de proyecto y de gestión del cambio para apoyar la adopción.

6.5 Equipos de Trabajo

Para la implementación es fundamental contar con los equipos humanos adecuados, el equipo clínico a cargo de ejecutar el piloto debe empoderarse, es indispensable que estén comprometidos y alineados al proyecto.

Los equipos de acompañamiento y soporte serán los encargados de entregar el apoyo técnico y a la operación que sean requeridos.

Se establecen tres equipos para de ejecutar el piloto. Los recursos para conformar cada equipo se solicitaron a las gerencias correspondientes, las cuales dieron las facilidades para la realización del piloto.

El equipo de proyecto es el responsable de la implementación y coordinación del piloto y reporta al comité de proyecto del Registro Clínico Electrónico.

6.5.1 Equipo Clínico

El equipo clínico es el responsable de hacer el cambio en el proceso de registro de parámetros hemodinámicos y hacer uso de la herramienta tecnológica, junto con validar su uso. El equipo está conformado con los siguientes roles:

Cantidad	Cargo	Rol
1	Jefe Médico UPC	Responsable médico y administrativo de la unidad.
1	Médico Residente	Deja indicaciones de medicamentos, tratamientos y gestionar urgencias.
1	Enfermera Coordinadora	Coordina todas las actividades clínicas y administrativas de la unidad.
4	Enfermeras Universitarias	Encargada de la gestión del cuidado, monitorizar parámetros hemodinámicos, realizar procedimientos, preparar y administrar medicamentos y su registro en la ficha del paciente.
4	Técnicos en Enfermería Nivel Superior (TENS)	Aseo y confort de los pacientes y administración de medicamentos orales, además de registrar la monitorización de signos vitales en ficha del paciente.

Tabla 11: Tabla de Equipo Clínico del Piloto

Esta es la cobertura de un turno clínico en una unidad de cuidados intensivos. Para efectos de la operación se cuenta con la misma cantidad de personal las 24 horas.

6.5.2 Equipo TI

El equipo de TI es el responsable de hacer el despliegue de la herramienta tecnológica, junto con la coordinación de los proveedores que administran y dan soporte a la plataforma tecnológica de Clínica Indisa. Dentro de las actividades le corresponde dar el soporte técnico de primer nivel a usuarios. El equipo está compuesto por los siguientes roles:

Cantidad	Cargo	Rol
1	Jefe de Infraestructura y Servicios	Responsable de la continuidad operativa de la infraestructura TI.
1	Ingeniero de Infraestructura TI	Encargado de verificar y asegurar la continuidad operacional de los sistemas y tecnologías disponibles en la compañía a través de la coordinación de servicios.
1	Coordinador de MDS y Soporte	Gestionar y resolver incidentes, resolver requerimientos técnicos ingresados a la Mesa de Servicio TI, con la finalidad de mantener la continuidad operativa de los servicios TI.
2	Soporte Técnico	Proporcionar asistencia a los usuarios, al tener algún problema al utilizar un producto o servicio, ya sea este de hardware o software.

Tabla 12: Tabla del Equipo TI del Piloto

6.5.3 Equipo de Proyecto

El equipo de proyecto es el encargado de hacer las evaluaciones del impacto en el proceso con el uso de la herramienta tecnológica, así como evaluar cómo ésta se ajusta a las necesidades relevadas, junto con recoger oportunidades de mejora y obtener información que permita evaluar su uso y efectividad.

El equipo de proyecto debe hacer las coordinaciones necesarias para la Gestión del Cambio en conjunto con el área de Desarrollo Organizacional de la Gerencia de Recursos Humanos. Esta es la encargada de generar talleres y comunicados para apoyar el proceso de adopción al nuevo proceso y la herramienta tecnológica. El equipo está compuesto por los siguientes roles:

Cantidad	Cargo	Rol
1	Jefe de Aplicaciones y Proyectos TI	Coordinar equipos y controlar las actividades de construcción del sistema de información, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los proyectos y contribuir a la concreción del plan de desarrollo del área.
1	Líder Funcional	Dirige y coordina las actividades funcionales del proyecto. Velando por la correcta implementación de la solución y asegurar los procesos de negocio.
1	Líder Técnico	Responsable de desarrollar la relación con líderes funcionales y usuarios claves. Dirige y coordina las actividades técnicas del proyecto, velando por la correcta implementación de la solución, además gestiona y prioriza los requerimientos técnicos asociados a las necesidades funcionales del proyecto.
2	Ingeniero de Desarrollo TI	Realizar el análisis, modelamiento y desarrollo de aplicaciones de software, hacer relevamiento y análisis funcional de los requerimientos, así como proponer soluciones a las necesidades que se le planteen, dar mantenimiento y actualización a software existente, atender las relación con los usuarios, ofrecer asistencia técnica informática a usuarios por problemas o incidencias en aplicaciones y/o servicios informáticos, documentar y mantener actualizado el inventario de funcionalidades y aplicativos a su cargo.
2	Analista RCE	Vela por la correcta integración entre los sistemas del área clínica y administrativa, da apoyo en la implementación y utilización de registros clínicos electrónicos, realiza capacitación a profesionales en manejo de ficha clínica electrónica.

Tabla 13: Tabla de Equipo de Proyecto Encargado del Piloto

6.6 Ejecución del Piloto

La ejecución del piloto se inició en el mes de mayo del 2019 con una reunión ejecutiva donde se dio el vamos al piloto. Se presentaron los objetivos y alcances del piloto, junto con la presentación de los equipos que acompañaran el proyecto.

A continuación se describen los aspectos generales del trabajo realizado.

La primera semana se capacitó al personal clínico en el uso de la nueva herramienta tecnológica. La capacitación consistió en explicar las funcionalidades y la operación del sistema y su impacto en el proceso de registro de parámetros.

Los profesionales médicos, enfermeras y TENS interactuaron directamente con la herramienta tecnológica con ejemplos prácticos, lo que les permitió facilitar la adopción de la herramienta y el acelerar el cambio en el proceso de registro.

El inicio del piloto fue acompañado por el equipo de proyecto. Durante un mes se reforzó el uso de la herramienta y sus funcionalidades, se resolvieron problemas y dudas que se fueron presentando, el equipo de TI resolvió incidentes presentados en el equipamiento y realizó ajustes a la configuración de las redes de datos.

Los primeros días se realizaron varios puntos de encuentro entre los equipos, para evaluar el funcionamiento del nuevo sistema y revisar los incidentes que se habían presentado. Se acordaron soluciones Work Around para aquellos incidentes de mayor complejidad y se asignó recursos para su análisis y así comprometer soluciones definitivas.

Durante la operación del piloto se recibieron observaciones de los usuarios al nuevo sistema. Estas básicamente fueron referidas a la usabilidad de la herramienta. Con esta información el equipo de desarrollo analizó y realizó los ajustes necesarios liberando una nueva versión rápidamente. Esta dinámica de colaboración conjunta entre los equipos permitió una implementación exitosa y facilitó la adopción del nuevo sistema.

El equipo de proyecto semanalmente se encargó de presentar informes de los avances e incidentes que se presentaron junto a las soluciones implementadas, también se incluyeron las mediciones de uso y estabilidad del sistema.

6.7 Evaluación del Piloto

Durante la operación del piloto se generaron datos a través del monitoreo de la herramienta tecnológica, para su posterior análisis. Esto también permitió realizar la validación del diseño del software y del diseño de la base de datos.

Estos datos permitieron conocer entre otros:

- El tiempo de respuesta en producción
- Estabilidad del sistema
- La funcionalidad del software
- La comprensión de los usuarios del sistema

Los análisis realizados están referidos al uso de la herramienta tecnológica y se centró en los parámetros hemodinámicos que fueron capturados de pacientes monitoreados y a los cuales se les realizó registro con el nuevo sistema.

- Pacientes monitorizados:** Este análisis se basa en la cantidad de pacientes que fueron ingresados a la Unidad de Pacientes Quemados, los cuales fueron conectados a dispositivos médicos y su monitorización se registró y validó a través de la nueva herramienta tecnológica denominada “Validador de Parámetros Clínicos” (VPC).

Unidad	Semana	Pacientes	#VPC	% Uso diario
Unidad de pacientes Quemados	1	8	8	100%
	2	9	9	100%
	3	11	10	91%
	4	10	9	90%
Totales		38	36	95%

Tabla 14: Tabla de Pacientes Monitorizados

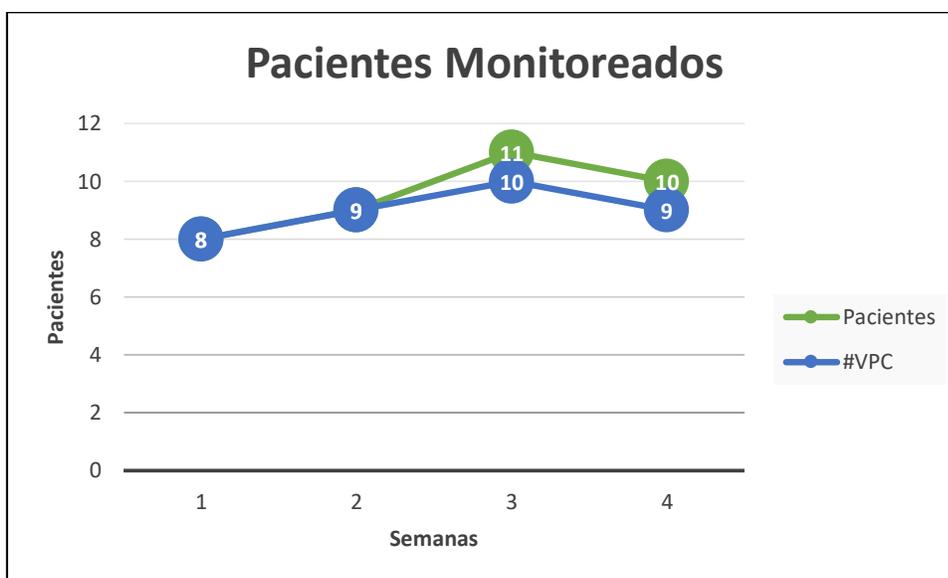


Figura 13: Gráfico de Pacientes Monitorizados

EL resultado de este análisis indica una alta adherencia a la nueva herramienta tecnológica. Durante las cuatro semanas se monitoreó al 95% de los pacientes ingresados a la unidad.

- **Porcentaje de Distribución de Parámetros:** Este análisis se basa en la cantidad de parámetros capturados durante el periodo de medición.

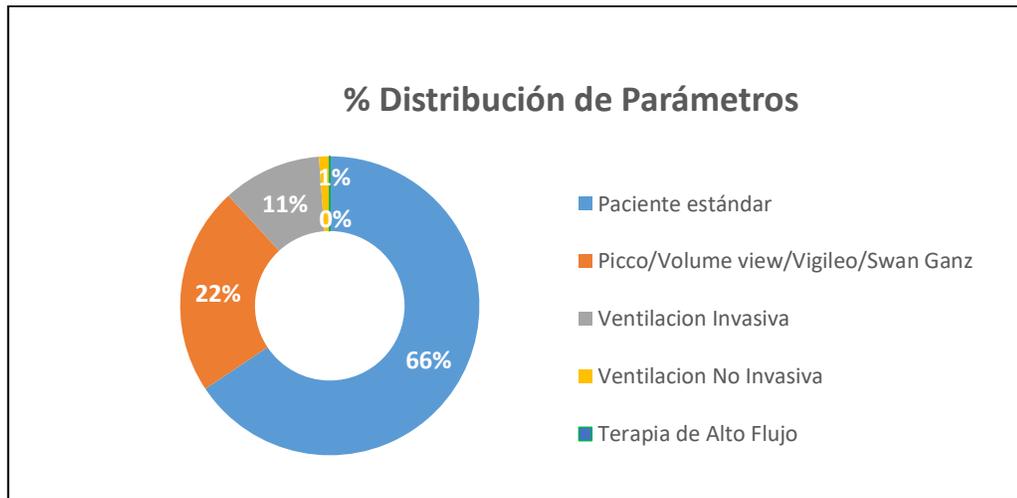


Figura 14: Gráfico de Distribución de Parámetros

El resultado de este análisis indica que el mayor porcentaje se concentra en los registros estándares, los cuales corresponden a signos vitales, tales como temperatura, pulso y frecuencia respiratoria y presión arterial.

- **Porcentaje de Parámetros por Perfil de Usuario:** Este análisis se basa en la cantidad de parámetros hemodinámicos capturados por perfil de usuario durante el piloto.

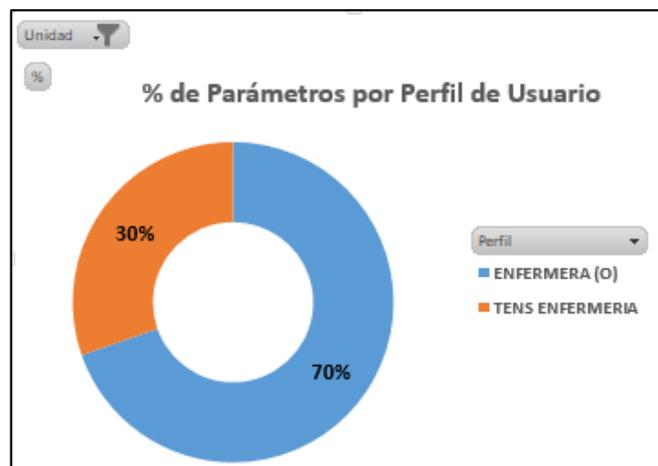


Figura 15: Gráfico de Parámetros por Perfil de Usuario

El resultado de este análisis indica que el mayor porcentaje de parámetros capturados corresponde al perfil de enfermería. Esto es básicamente debido a que las enfermeras son las responsables del registro de los parámetros hemodinámicos, las TENS solo hacen registro de signos vitales (Temperatura, pulso y frecuencia respiratoria).

- **Parámetros por Hora:** Este análisis se basa en la cantidad de parámetros capturados por hora.

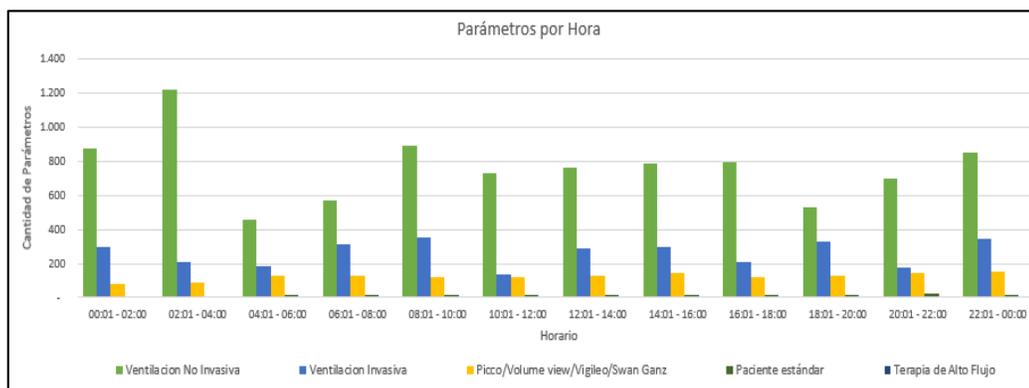


Figura 16: Gráfico de Parámetros por Hora

EL resultado de este análisis indica cómo se distribuye la captura de parámetros hemodinámicos por hora. Se puede observar que hay un cierto comportamiento homogéneo y demuestra la estabilidad y adherencia al nuevo sistema.

6.8 Encuesta Piloto

Para medir el grado de satisfacción respecto del nuevo sistema y su aporte al proceso de registro de parámetros hemodinámicos, se confeccionó una encuesta, que además permite evaluar la usabilidad y funcionalidad requerida para el adecuado soporte al proceso de registro de parámetros hemodinámicos

Aquí se presentan algunos de los resultados obtenidos, los cuales permitieron observar entre otras, el grado de adherencia a la nueva herramienta. La encuesta puede ser revisada en el **ANEXO G**.

1. Clasificación de Usuarios por Edad y Rol Profesional

En la siguiente tabla y gráfico se clasifican los usuarios de la aplicación de acuerdo a su edad y rol profesional. La medición indica que mayoritariamente se concentra entre los 41 y 50 años y roles de TENS y Enfermera con más alto uso.

Edades	Enfermera	TENS	Médico	Otro	Total
20 -30	2	4			6
31 -40	3	3	1	1	8
41 -50	3	5	2	1	11
51 y más	2	3	2	1	8
Totales	10	15	5	3	33

Tabla 15: Perfiles de Usuarios Encuestados

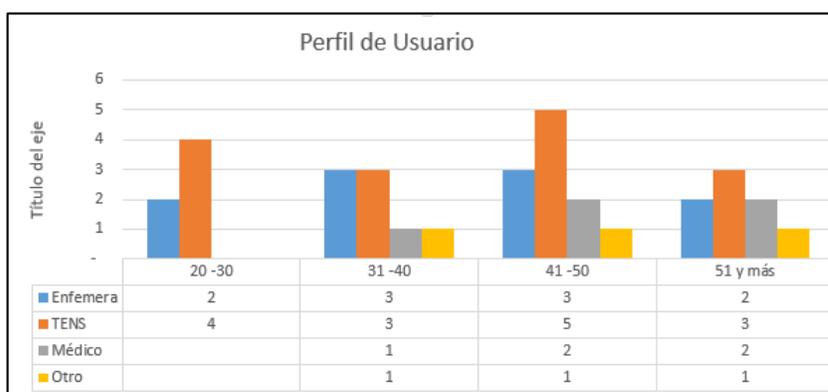


Figura 17: Gráfico de Perfiles de Usuario de la Encuesta

2. Clasificación de Usuarios por Rol Profesional y Uso de Aplicaciones Móviles

En la siguiente tabla y gráfico se clasifican los usuarios por su rol profesional y a su conocimiento y uso de aplicaciones móviles. La medición mayoritariamente se concentra en usuarios de uso medio y de rol profesional de enfermera y TENS.

Uso de Aplicaciones Móviles	Enfermera	TENS	Médico	Otro	%
Avanzado	2	3	1	0	18%
Medio	5	7	2	2	48%
Básico	3	5	2	1	33%
No soy usuario (a)	0	0	0	0	0%
Totales	10	15	5	3	100%

Tabla 16: Tabla de Uso de Aplicaciones Móviles

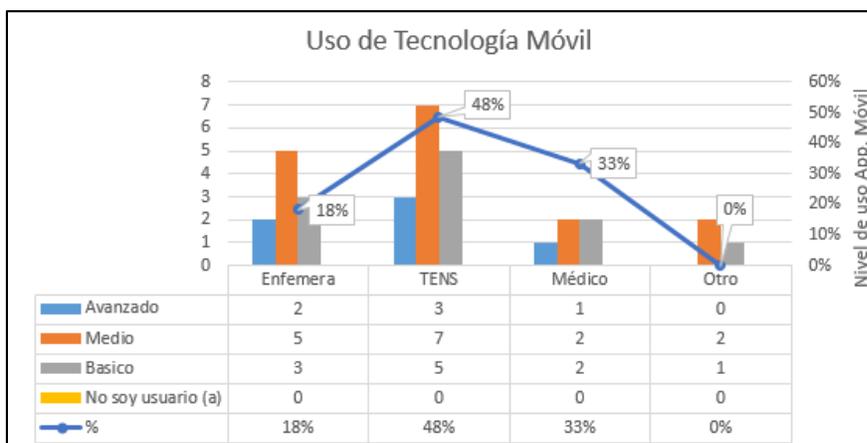


Figura 18: Gráfico de Uso de Aplicaciones Móviles

El análisis del perfil de usuarios de la aplicación indica claramente que conocen perfectamente la tecnología móvil y que esto fue un factor relevante para la adherencia y adopción de la nueva herramienta tecnológica, generando un cambio en la forma de realizar el registro de parámetros.

3. Comparativos de Tiempos de Registros

En los siguientes gráficos se compara la percepción de usuarios respecto de los tiempos de registro de parámetros hemodinámicos en forma manual versus automatizado.



Figura 19: Gráfico de Comparativo de Tiempos de Registro de Parámetros

Se puede observar en el gráfico anterior una baja considerable en el tiempo utilizado para realizar el registro de los parámetros con el nuevo sistema. El tiempo máximo no excede de los 3 minutos versus los 3 o 5 minutos que toma el realizarlo en forma manual.

El siguientes gráficos se basa e percepción de usuarios respecto del uso de la herramienta.

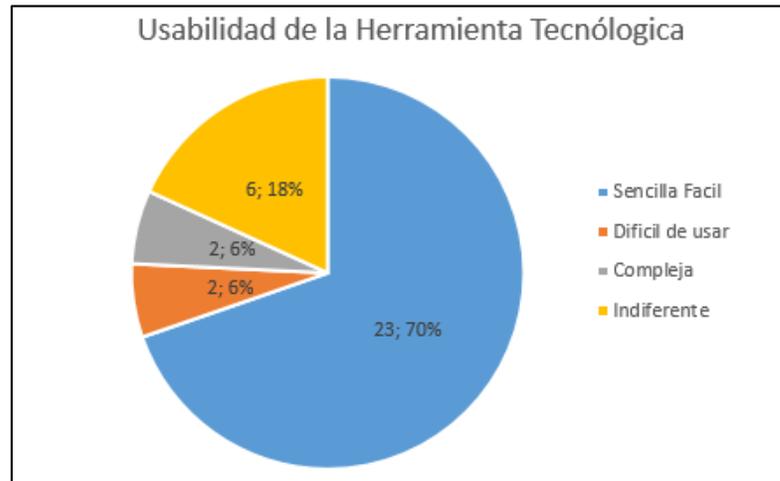


Figura 20: Gráfico de Usabilidad de la Herramienta Tecnológica

El grafico anterior hace una comprobación de la baja tiempo de registro, ya que se puede observar que la mayoría de los encuestados encuentra que la herramienta tecnológica implementada es sencilla de utilizar.

4. Registro de Datos

En los siguientes gráficos se mide la percepción de mejora en el proceso de registro de datos y la seguridad del nuevo proceso de registro.

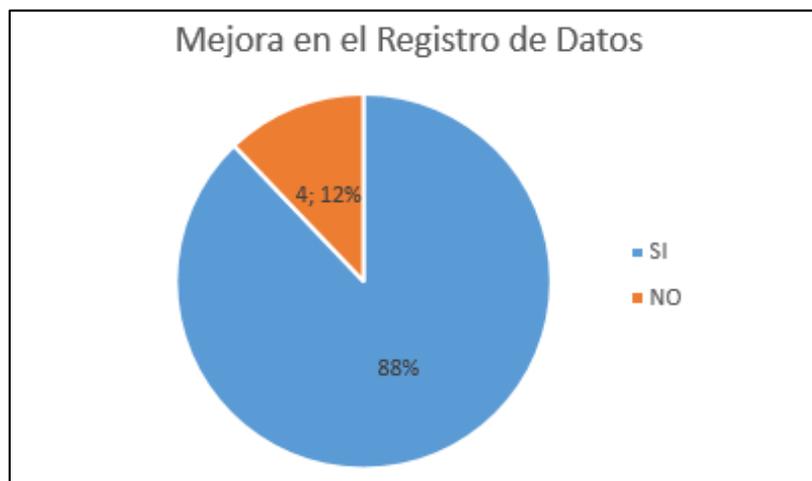


Figura 21: Gráfico de Mejora del Registro de Datos



Figura 22: Gráfico de Seguridad del Registro de Datos

En los gráficos anteriores se mide la percepción de los usuarios respecto de la mejora en el registro de datos, así como en la seguridad que el nuevo sistema le aporta al proceso de registro de parámetros. Se puede observar que el 88% considera que el nuevo proceso mejora el registro de datos y el 94 % considera que es mucho más seguro.

7 ANALISIS Y CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto implicó la realización de tareas de investigación, de diseño e implementación de una solución tecnológica, así como la coordinación de proveedores, personal clínico y del equipo de proyecto. Cabe mencionar que en el desarrollo y la implantación se realizaron ajustes de algunas tareas que no afectaron la planificación original del proyecto y se cumplió con el cronograma trazado.

Teniendo en cuenta que no se contaba con experiencia dentro del equipo de proyecto de las tecnologías de los dispositivos médicos, el resultado es satisfactorio, habiendo logrado los objetivos establecidos.

7.1 Trabajo Realizado

Este trabajo de tesis abordó un proceso crítico que se da en los registros de enfermería y corresponde al registro de parámetros hemodinámicos en pacientes críticos o de alto riesgo. Estos pacientes se encuentran generalmente hospitalizados en unidades clínicas especializadas y son continuamente monitoreados por personal clínico y por dispositivos médicos a los que se encuentran conectados.

Mediante la aplicación de una metodología de trabajo, que inició con un análisis de procesos, que permitió conocer el estado actual y determinar las mejoras necesarias para proponer un nuevo proceso. El resultado de esta fase dio paso a la construcción e implementación de una herramienta tecnológica que permitió automatizar el proceso de captura y registro de parámetros hemodinámicos.

Esta herramienta tecnológica ha permitido la integración, validación y registro de los datos que proporcionan los dispositivos médicos de monitoreo de pacientes y el sistema de Registro Clínico Electrónico.

Esto ha permitido extender el actual sistema de información, dando seguridad al proceso de registro de datos, lo que permitirá disminuir errores que se dan al momento de transcripción. Junto con esto se libera de tiempo a las enfermeras y TENS para dedicar ese tiempo al cuidado del paciente, además de mejorar la disponibilidad y oportunidad de la información.

Por otra parte, el trabajo de tesis desarrollado ha permitido generar el ambiente propicio para establecer una metodología de trabajo de fácil adopción. Además el hecho de establecer un gobierno formal de proyecto que permitió establecer definiciones claras de los roles y de responsabilidades.

Destacar también que aplicar una metodología de análisis de procesos (BPA) para realizar un relevamiento de procesos permitió entre otros beneficios:

- La estandarización y documentación de los procesos
- La implementación de mejoras (Quick Wins)
- Generar compras de manera planificada del equipamiento necesario

7.2 Captura y Registro de Datos

Uno de los aspectos claves de este trabajo tiene relación con la recopilación de datos clínicos.

Los beneficios de contar con un sistema integrado que permita la interoperabilidad entre dispositivos médicos y el sistema de información clínico (ehCOS--Interoperabilidad en la UCI, 2017), aporta ventajas importantes tales como:

- Acceso rápido, en tiempo real y fiable a toda la información del paciente crítico garantizando la calidad del dato.
- Mejora de la precisión de las decisiones clínicas al poder contar con toda la información relevante sobre el paciente crítico.
- Almacenamiento de la información obtenida de todos los pacientes críticos. Esto permite su uso en estudios e investigaciones que mejorarán la práctica clínica y los protocolos de atención.

También cabe señalar que para el paciente la automatización de este proceso de captura, validación y registro genera una serie de beneficios tales como:

- Reducción de procesos de documentación
- Incremento en la exactitud de los diagnósticos
- Reducción en errores de transcripción

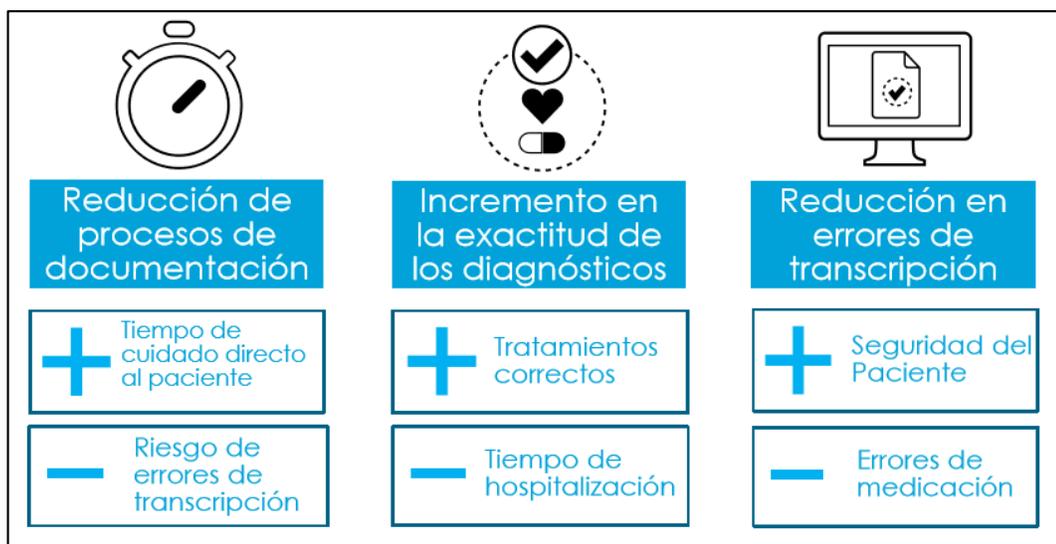


Figura 23: Beneficios de Automatización de Parámetros

7.3 Cumplimiento de Objetivos

Sin duda los objetivos propuestos en este trabajo de tesis fueron cumplidos en forma satisfactoria. Se ha conseguido el objetivo general, disponiendo de un sistema informático que ha permitido la mejora del proceso operativo del registro de parámetros hemodinámicos. La interoperabilidad entre los dispositivos médicos y el Registro Clínico Electrónico permitió mejorar la frecuencia de captura, distribución, legibilidad, oportunidad y seguridad de los datos.

En lo que respecta a los objetivos específicos se puede indicar que se cumplieron satisfactoriamente cada uno de estos:

- ✓ Se automatizó el proceso de captura de parámetros desde los dispositivos médicos.
 - La automatización del proceso de captura, validación y registro en el sistema de Registro Clínico Electrónico, ha mejorado algunas deficiencias del actual registro manual,
- ✓ Se construyó una herramienta que permite validar e integrar parámetros hemodinámicos al Registro Clínico Electrónico.
 - La automatización de este proceso sumado a la implementación de la herramienta tecnológica. Todo en su conjunto ha permitido mejorar los flujos de trabajo.

- ✓ La interoperabilidad lograda permitió reducir los tiempos de captura de datos y disminuir errores de transcripción.
 - Reducir o eliminar los errores que se dan en la transcripción, minimiza los riesgos de generar severos daños a la salud de los pacientes y un alto impacto en la organización.
- ✓ La integración al Registro Clínico Electrónico, ha permitido asegurar la calidad, mejorado la disponibilidad, oportunidad, legibilidad y seguridad de los datos.
 - Extender el actual sistema de información, ha permitido dar seguridad al proceso de registro de datos. Liberar de tiempo de profesionales, además de mejorar la disponibilidad y oportunidad de la información.

7.4 Mejoras y Evolución

Todos los proyectos están abiertos a mejoras o ampliaciones, y este es uno de ellos. Los proyectos tienen que tener una meta claramente delimitada y alcanzable dentro de un plazo establecido, para ser considerados viables.

Este proyecto en particular tiene mucha proyección y sin duda va a evolucionar en nuevos requerimientos. Sin duda será precursor de nuevas integraciones, no solo para monitorización de pacientes hospitalizados en unidades críticas, se debe dar pasos para el monitoreo en pacientes que ingresan al Servicio de Urgencias y ha Pabellones Quirúrgicos, para contar con un monitoreo completamente trazable. También se debe avanzar hacia la monitorización remota para pacientes ambulatorios. Las nuevas tecnologías, redes y la Internet de las cosas hacen de este proyecto una base a considerar.

7.5 Conclusión

El trabajo de tesis efectuado cumplió ampliamente las expectativas, generando efectos positivos, como es la adopción de la herramienta tecnológica para apoyar el proceso de captura y registro de parámetros hemodinámicos.

En lo que respecta a beneficios directos, se puede mencionar los referidos a seguridad de la información, disminución de tiempos de documentación, disminución de errores de transcripción, liberación de tiempo de las enfermeras y TENS para dedicar ese tiempo al cuidado del paciente.

También mencionar los beneficios indirectos no esperados, como es la reducción de eventos adversos, disminución de tiempos de hospitalización, incremento en la exactitud de diagnósticos y la analítica que se desprenderá de los datos registrados.

Finalmente en términos personales quedo agradecido de la experiencia y el aprendizaje que me dejó este proyecto, además de la satisfacción de haber aportado desde un frente tecnológico a la eficiencia de los procesos de Clínica Indisa.

BIBLIOGRAFIA

- Caduceus Connecting eHealth. (septiembre de 2018). <https://www.caduceus.es/>. Recuperado el 4 de diciembre de 2019, de <https://www.caduceus.es/estandares-hl7-fundamentales/#que-es-hl7>
- Castro, A. R. (2015). <http://www.salud-e.cl>. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de <http://www.salud-e.cl/prensa/tics-y-seguridad-del-paciente-el-director-de-orquesta-para-una-gran-sinfonia>
- Clínica Indisa. (2019). <https://www.indisa.cl>. Recuperado el 11 de marzo de 2019, de <http://www.indisa.cl/indisaweb/clinica/qsomos.html?bt=qsomos.footer>
- ehCOS--Interoperabilidad en la UCI. (s.f.). www.ehcos.com. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de https://www.ehcos.com/interoperabilidad-en-la-uci-mejorando-la-eficiencia-y-seguridad-del-paciente-critico-con-la-ayuda-de-los-datos/?utm_content=bufferb2c4e&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- Giacaman, P., & Mardonez, J. M. (s.f.). <http://publicacionesmedicina.uc.cl>. Recuperado el 6 de noviembre de 2019, de <http://publicacionesmedicina.uc.cl/MedicinaIntensiva/Monitorizacion.html>
- Godoy, J. O., & Barraza, M. J. (diciembre de 2018). <https://scielo.conicyt.cl/>. Recuperado el 6 de noviembre de 2019, de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2018000200181
- Institute Westhealth. (Marzo de 2013). <https://patientsafetymovement.org/>. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de https://patientsafetymovement.org/wp-content/uploads/2016/02/Resources_Reports_Value_of_Medical_Device_Interoperability.pdf
- Naciones Unidas, Metodología del Análisis de Procesos. (2012). <http://tfig.unece.org>. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de <http://tfig.unece.org/SP/contents/process-analysis-methodology.htm>
- Revista de Medicina Intensiva Vol 38. (Abril de 2014). <http://www.medintensiva.org>. Recuperado el 6 de noviembre de 2019, de <http://www.medintensiva.org/es-monitorizacion-hemodinamica-el-paciente-critico--articulo-S0210569113002234>

Valentin, A., & Ferdinande, P. (2014). <https://www.intramed.net>. Recuperado el 5 de diciembre de 2019, de <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=72991>

ANEXO A: REGISTRO CLINICO ELECTRONICO (RCE)

Este anexo se recoge de una publicación realizada por (Godoy & Barraza, 2018) cuyo título es ***La Ficha Clínica Mirada desde la Legislación Chilena actual***.

La historia o ficha clínica ha servido de instrumento de registro de las actividades sanitarias desde el inicio de las profesiones de salud, otorgándosele diversas utilidades y valoraciones, según su objetivo, un valor docente, en investigación, judicial, entre otros. Ante las diferentes interpretaciones de las normas vigentes en Chile se ha debido legislar en su uso, pertenencia, contenido y otros aspectos, aclarando algunas situaciones pero restringiendo su acceso en otros aspectos. Dado las distintas leyes y normativas a las que se asocia su uso, se hizo necesario elaborar un documento que incluya sus aspectos más importantes. Aún quedan elementos asociados a las costumbres, creencias, especialidades en salud, entre otras, que no han sido abordados por las leyes, además de la labor docente de este instrumento.

La Ficha Clínica, antes denominada historia o historial clínico, es aquel documento en el que se registran los antecedentes relacionados con la salud de las personas. Debe ser capaz de informar acerca de la historia biológica de una persona de forma ordenada y cronológica, redactada por el profesional de la salud que realiza la evaluación, pero principalmente registrar las consultas y tratamientos por una enfermedad. En tanto instrumento de registro de información, la ficha tiene valor para la investigación, utilizando su contenido en pos de resolver problemas de salud con metodología científica; valor judicial, ya que es utilizada por abogados y médicos legistas como "documento médico" de prueba ante la justicia, herramienta médico legal; valor institucional, ya que registra las acciones en el paciente dando a conocer el grado de avance en el tratamiento planificado; valor para los tratantes, por convertirse en una herramienta de comunicación entre ellos, y valor para el paciente, por concentrar la historia de sus enfermedades. Se puede agregar un valor docente, en el que el profesional y sus estudiantes comparten la información y desarrollan su aprendizaje con base en el servicio. En la actualidad se le otorga también un valor en el control de calidad de la atención y de los establecimientos de salud, asociado a la gestión y administración de los mismos.

La ficha clínica se considera hoy un instrumento obligatorio para integrar la información del paciente en la atención en salud. Puede llevarse de forma digital/electrónica, en papel u otro medio, debiendo ser registrado su contenido solo por el profesional de salud que otorga la prestación, ya sea en la modalidad de prestador individual o institucional, en el Ámbito público o privado. Cada establecimiento o institución posee su propia herramienta de registro, según sus exigencias o especialidades en que se desempeña.

Desde el punto de vista de la Ley de Protección de la Vida Privada, Ley 19.628, en la ficha clínica se consideran como datos sensibles "aquellos datos personales que se refieren a las características físicas o morales de las personas o a hechos o circunstancias de su vida privada o intimidad, tales como los hábitos personales, el origen racial, las ideologías y opiniones políticas, las creencias o convicciones religiosas, los estados de salud físicos o psíquicos y la vida sexual". Como explicita esta ley, estos datos no pueden ser objeto de tratamiento, salvo que exista el consentimiento del titular o sean necesarios para la determinación u otorgamiento de beneficios de salud hacia el paciente. Por su parte, las recetas médicas y los exámenes de laboratorios clínicos y servicios, muchas veces anexas a las fichas clínicas, son de carácter reservado. Solo podrá darse a conocer su contenido, o entregar copia de ellos, con el consentimiento escrito expreso del paciente, a menos que se consideren para datos estadísticos respecto de ventas o utilización de medicamentos, sin proporcionar el nombre de los pacientes destinatarios de las recetas, médicos que prescriben los medicamentos u otro dato que permita su identificación.

La implementación de la Ley que "Regula los Derechos y Deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en Salud", Ley 20.584, hizo necesario legislar en el tema de la ficha clínica. Esta Ley explicita el derecho de los pacientes a que quede constancia de la atención recibida en salud por el profesional que la otorga, debiendo obligatoriamente ser él quien llene este registro, de forma clara y legible, con un orden secuencial, incluyendo su identificación y su firma, durante o inmediatamente después de la atención realizada.

No toda la información debe ser escrita en la ficha clínica, ya que un grupo de indicaciones proveniente de su atención puede darse solo verbalmente, procurando dejar constancia en la ficha respectiva de haber dado esta información al paciente.

Una institución no está obligada a tener una sola ficha clínica de un paciente; cada servicio clínico o unidad de especialidad puede tener su registro propio, pero debiendo consignar en la ficha central institucional, como mínimo, la fecha de atención, el profesional que realizó la prestación, el diagnóstico de la evaluación y los medicamentos prescritos. Respecto de los fármacos, se debe detallar la dosis indicada y los plazos de su administración.

Este instrumento de registro debe conservarse de forma tal de garantizar su acceso expedito, al menos por 15 años desde la fecha del último registro.

A.1. Información que debe contener la ficha clínica

La ficha o historia clínica es el reflejo del método clínico, un conjunto de procedimientos ordenados que lleva a conseguir un diagnóstico, pronóstico y tratamiento para el paciente. La entrevista médica debe considerar decodificar los mensajes manifestados por el paciente, por lo que requiere determinada capacidad de observación y de discriminación en cuanto a la importancia de lo relatado. Alguna veces, por desconocimiento, la información brindada es incompleta, lo que lleva a los profesionales a indagar respecto a lo ocurrido. Por ello, depende de la preparación y del nivel de conocimiento del personal la exhaustiva indagación de la información y el correcto llenado de la ficha clínica.

Toda ficha clínica, en su elaboración y contenido, debe cuidar de contar con la siguiente información:

- a. **Identificación del paciente:** nombre completo del paciente; número y tipo de documento de identificación, como pasaporte, cédula de identidad u otro; sexo; fecha de nacimiento; domicilio; teléfono y/o correo electrónico de contacto; ocupación, y sistema de salud al que pertenece. En caso que el paciente no pueda recibir la información directamente o padezca de dificultades de entendimiento o alteración de su conciencia, se debe registrar el nombre completo del apoderado, cuidador y/o representante legal. En cada nueva atención deben confirmarse los antecedentes de identificación de la ficha clínica del paciente, modificando aquellos datos que hayan sido cambiados.
- b. **Identificación para la institución:** número identificador de la ficha clínica; fecha de la creación; nombre o denominación completa del prestador respectivo con su rol único tributario o cédula de identidad, dependiendo del caso.
- c. **Registro de las atenciones:** deben ser anotadas con fecha y por orden cronológico todas las consultas, anamnesis, evoluciones clínicas, indicaciones, procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos, intervenciones quirúrgicas, protocolos operatorios y/o quirúrgicos, resultados de exámenes realizados, derivaciones o interconsultas, hojas de evolución clínica, hoja de enfermería, epicrisis u otra información relacionada a la atención prestada. Todo examen u hoja anexada debe registrar el número de la ficha, ya sea escrito o electrónico, de forma de permitir su identificación ante riesgo de pérdida. Un error común es no detallar la indicación de exámenes complementarios ni sus resultados, alterando la continuidad de la historia del paciente.

- d. **Decisiones del paciente respecto a su atención:** se debe consignar el consentimiento informado de la atención y/o tratamiento, rechazos de tratamientos, solicitud de alta voluntaria, alta disciplinaria y cualquier solicitud del paciente respecto de sus convicciones étnicas, culturales y/o religiosas.

Es común que este instrumento resuma, desde el punto de vista biomédico, lo ocurrido en el paciente, descuidando los aspectos éticos, sociales, culturales, espirituales y psicológicos del mismo. Hay un conjunto de datos posiblemente relevantes que deberían consignarse en la ficha clínica, como los hábitos, costumbres, profesiones, entre otros; más aún con el aumento de las migraciones en la actualidad, que reflejan lo heterogéneo de los usuarios y usuarias. La pesquisa de determinantes sociales de la salud aporta información acerca de factores asociados al problema de salud y a su interacción.

A.2. Propiedad de la ficha clínica

La ficha debe ser gestionada de forma centralizada por la institución o los prestadores individuales en donde reciba la atención el paciente, cuidándose el control en su acceso solo a aquellas personas que puedan tomar conocimiento de su contenido y/o registrar nuevos datos en ella. Se debe llevar un registro detallado de las personas que han accedido a la ficha, así como de las fechas.

En todo momento se debe cuidar la confidencialidad de este instrumento, incluso resguardando la ficha del personal de salud y/o administrativo que no tenga relación directa con la presentación.

Ante esto, la ficha pertenece al paciente, pasando los centros de salud, públicos o privados, y los prestadores individuales a ser solo administradores de su uso. El paciente deberá tener acceso a ella, pudiendo extenderse esta atribución a:

1. El representante legal del paciente titular de la ficha. En caso de fallecimiento del paciente, esta atribución puede ser otorgada a los herederos y/o herederas del mismo.
2. Terceras personas, siempre y cuando cuenten con autorización notarial simple.
3. Tribunales de justicia, si la información a indagar tiene relación con alguna causa que se lleve.
4. Fiscales del Ministerio Público y/o abogados defensores, si cuentan con la autorización oficial de un juez competente, y si la información a indagar tiene relación con alguna causa que se lleve.

No se explicita el permiso a los propios servicios de salud o autoridades competentes, como el Instituto de Salud Pública (ISP), secretarías ministeriales regionales de salud y Superintendencia de Salud cuando se requiera su uso, como ante el estudio de casos sospechosos de alguna condición de impacto en la salud Pública o epidemiológica, investigación de información en estudio de brotes u otras condiciones especiales, aunque se reconoce su función e importancia epidemiológica frente a las instituciones(9). El Oficio Ord. No. A15 3392 del Ministerio de Salud, de 29 de octubre de 2012, reitera la necesidad de dotar a determinadas entidades con la función de revisión o estudio de las fichas clínicas, con fines de fiscalizar las prestaciones, determinar beneficios de salud a las personas o para protección de la salud de la población. Se ha prohibido a aquellas entidades Públicas o privadas vender, ceder o transferir, a cualquier título, las bases de datos que contengan información sensible respecto de sus pacientes, salvo que se trate del otorgamiento de los beneficios de salud que les correspondan u objetivos legales, para lo cual no se requerirá de dicho consentimiento.

Asimismo, se limita el campo de la investigación con datos de las fichas, ya sea por su registro o los exámenes complementarios anexados a ella.

A.3. Ficha clínica electrónica

Es una herramienta que permite acceder a datos del paciente, su historial médico y/o exámenes complementarios. Entre sus principales ventajas destacan la integración de la información, evitar la duplicidad e inconsistencia de esta información, y acceder a una alta disponibilidad de datos. Esta facilidad de acceder a los datos podría ser su mayor debilidad, en pro del resguardo de la confidencialidad.

Habitualmente hay dos Áreas de ingreso, el Área clínica, en la que el profesional de la salud consigna la historia médica en este formato electrónico y accede rápidamente a atenciones anteriores, prescripciones y exámenes complementarios; y el Área administrativa-gerencial, que accede a la información para el control de gastos, administración de recursos, entre otras labores. La mayoría de estos sistema se basa en roles para gestionar su acceso, siendo poco detallados.

El Decreto 41 del Ministerio de Salud, de 2012, aclara en su artículo 2 que este registro puede ser electrónico. Es específico para el soporte electrónico que:

1. La información se respalde en cada proceso de incorporación de los documentos.
2. Haya una copia de seguridad en el lugar de operación de los sistemas de información, y otra en un centro de almacenamiento de datos electrónicos que tenga un estricto control de acceso, registro de entrada y salida de respaldos.

3. Se cuente con medidas de seguridad y barreras de protección frente a accesos no autorizados.
4. La sustitución de la información por la versión más reciente que se disponga sea en el menor tiempo posible, en casos de alteración no programada.
5. Los programas permitan la restauración del servicio en el menor tiempo posible en los casos que deje de operar.

A.4. Consentimiento informado

Según la Ley 20.584, sobre los Derechos y Deberes de los Pacientes, todas las personas tienen el derecho de otorgar o denegar su voluntad para ser sometido a algún procedimiento o tratamiento, de forma libre y voluntaria, luego que el profesional le entregue toda la información relacionada. Se señala que la información entregada por el profesional debe ser de forma verbal, pero debe quedar constancia de este consentimiento de forma escrita, en la ficha clínica, en caso de intervenciones quirúrgicas, procedimientos diagnósticos o terapéuticos invasivos, o para la aplicación de cualquier procedimiento que conlleve un riesgo relevante y conocido para el paciente. Se excusan de este consentimiento escrito las personas en las que la falta de aplicación del procedimiento suponga un riesgo para la salud Pública; cuando su condición de salud o cuadro clínico implique riesgo vital o secuela funcional grave si no se realiza la atención inmediata, y si el paciente no puede expresar su voluntad y su representante legal no se encuentre; o si la persona se encuentra en incapacidad de manifestar su voluntad y su representante legal no exista. En estos casos se deberán adoptar medidas para garantizar la protección de la vida.

Chile ha suscrito en 1990 lo explicitado en la Convención de los Derechos del Niño, dándole a los menores que están en condiciones de formarse un juicio propio el derecho a su autonomía gradual, debiendo solicitar su asentimiento al realizar cualquier presentación en salud, en función a su edad y madurez.

Por su parte el Código de ética del Colegio médico de Chile, en el título III sobre las relaciones del médico con sus pacientes, destaca el secreto profesional. Menciona que debe guardarse confidencialidad de la información verbal obtenida del paciente y de los registros, debiendo solicitar el consentimiento del paciente para transmitir dicha información si se requiere la asistencia de otro u otra profesional. Este secreto profesional se debe mantener incluso al cesar los servicios médicos o se encuentre fallecido el paciente. Solo puede vulnerarse en caso de enfermedades de notificación obligatorias (ENO), solicitud de los tribunales de justicia, ante su requerimiento para certificados de nacimiento o defunción, si es imprescindible ante el perjuicio grave para el paciente o

terceros, o si es necesario para su defensa ante tribunales. El Colegio de Cirujanos Dentistas ingresa el mismo concepto en su título I sobre disposiciones generales, de forma más sucinta, denominando "confidente" a quien le otorgue la información.

Con respecto a las ENO "Decreto 158 del MINSAL", es obligatorio notificar la enfermedad junto con la identificación del paciente, incluyendo nombres, apellidos, RUT, ficha clínica, domicilio, teléfono, sexo y datos de la historia clínica. Solo en el caso de las enfermedades de transmisión sexual se reemplaza el nombre y apellido por el RUT, y el domicilio por la comuna de residencia.

A.5. Uso en investigación

En Chile, la investigación científica biomédica en seres humanos incluye no solo el uso de material humano, sino además la información disponible identificable. El uso del contenido de esta ficha clínica para fines de investigación, repositorio principal de la información del paciente, requiere de la aprobación de un Comité de ética Científico acreditado y de la autorización del director del establecimiento, quien es el custodio de las fichas clínicas.

El enfoque de derecho de las personas, con respeto a su autonomía y protección de los datos personales, ha llevado a múltiples inquietudes e interpretaciones que han venido aclarándose, con el paso del tiempo, por una comisión asesora del Ministerio de Salud. La Ley 20.120, sobre la investigación en el ser humano, genoma y clonación, explicita el consentimiento previo, expreso, libre e informado, o de su representante, mediante la firma de un acta, para ser parte de una investigación. Esta acta debe contener, de forma comprensible, la finalidad de la investigación, beneficios, riesgos y procedimientos; debe ser firmada no solo por el paciente, como en el caso del consentimiento de procedimiento clínico, sino además por el responsable de la institución y por el director de la institución en la que se realiza la investigación, como ministro de fe. Este consentimiento puede ser revocado en cualquier momento y por cualquier medio. La ley obliga además a demostrar la idoneidad del investigador, sancionando con la suspensión por tres años del ejercicio profesional a quienes no cumplan con las autorizaciones exigidas, y con la prohibición absoluta de ejercer en el territorio nacional en el caso de reincidencia.

A.6. Uso en docencia

En Chile, desde sus inicios, se ha relacionado la formación en las Área de la salud con los centros hospitalarios, utilizando la ficha clínica como una herramienta de la enseñanza dentro de esta relación docente asistencial.

Es así como la ficha clínica ha pasado a ser el registro de actividades de internos y residentes en las distintas especialidades, sirviendo además de elemento de comunicación entre las diversas disciplinas. Es más, ha servido de material para el estudio de los casos, desde un punto de vista clínico y epidemiológico, por lo que la difusión de técnicas y tratamiento se obtenían directamente de las fichas.

Bajo la mirada de la legislación actual, el acceso está restringido, por lo que se hace difícil obtener los datos como ejemplos para la docencia, y su acceso a los estudiantes. Este acceso debe ser permitido por el propio paciente, bajo el marco del consentimiento informado, y su publicación custodiado por el Comité Ético Científico.

En cuanto el uso de la ficha clínica con fines no asistenciales, como docencia e investigación, especialmente en estudios retrospectivos, obtener un consentimiento expreso del titular de los datos es casi impracticable, haciendo inviable la investigación. Ante esto, la comisión Ministerial de ética de la investigación en Salud (CMEIS) ha realizado recomendaciones para que los Comités de Ética científica autoricen el uso de fichas clínicas en estudios sin la obtención de un consentimiento informado por parte del titular.

A.7. Consideraciones Finales

Queda claro que la legislación considera a la ficha clínica como un "instrumento obligatorio" en la atención en salud, y que su información se considera "dato sensible", por lo que no se puede utilizar a menos que la ley lo autorice. Su utilización se basa en principios como la pertinencia, transparencia, autonomía, responsabilidad, protección universal, confidencialidad, entre otros.

En este documento legal deben quedar manifiesto los principios de "no-maleficencia" y "beneficencia" del acto médico, dejando claro que lo aplicado en los usuarios y las usuarias no es caridad, sino la forma de maximizar los beneficios y minimizar los riesgos, respetando su "autonomía". Esta voluntad autorreguladora, manifiesta por parte del paciente, revela su capacidad de actuar a conciencia, con conocimiento de causa y sin coacción externa, con una responsabilidad compartida, como lo demuestra el modelo deliberativo. Estos principios éticos "justicia" y "no-maleficencia", conocidos como "deberes perfectos", son la representación de lo correcto y lo incorrecto, objeto del ámbito de Derecho.

Sus fines son diversos, destacándose su importancia médico-legal, dado que el contenido de la ficha clínica es de valor probatorio en la identificación de víctimas carbonizadas, descompuestas, esqueletizadas, mutiladas y/o fragmentadas. Gracias a la estabilidad de

la evidencia dental, es la tercera en importancia en el proceso de identificación, siendo superada solo por las huellas digitales y el ADN. Actualmente su rol docente está en entredicho debido a distintas interpretaciones de las normas legales vigentes, lo que hace necesario una revisión o análisis, como lo realizó la comisión Ministerial de ética de la investigación en Salud.

No podemos dejar de mencionar que este acto médico es el encuentro entre dos personas de diferentes realidades y biografías individuales diversas: el tratante con voluntad de ayuda técnica y un usuario con voluntad de curación. La obligación de cuidado del tratante debe encerrar la discreción en el ámbito público, la confidencialidad en el ámbito privado y la dignidad en el ámbito íntimo.

Independiente de lo criticable de las normas y la legislación vigente sobre la ficha clínica, dado su algo grado restrictivo, estas son herramientas para valorar los principios bioéticos en la relación clínica. Es un marco regulador homogéneo tratando de enfatizar el principio de "justicia" y los derechos de los usuarios.

Los autores participaron en la idea, elaboración del manuscrito y en su revisión final. Declaran además no poseer conflictos éticos con el tema, ni con lo enviado en el manuscrito, ni con las instituciones donde se desempeñan.

ANEXO B: RELEVAMIENTO DE PROCESOS

Los macro procesos que a continuación se presentan están relacionados en la atención hospitalaria que se realiza en las **Unidades de Pacientes Críticos**, diferenciando los procesos actuales, de los procesos futuros que consideran el Registro Clínico Electrónico implementado y en pleno uso.

Se debe destacar que el modelo futuro presentado considera diagramas de flujo, los cuales son complementados con el resultado de las siguientes actividades.

- Revisión completa de funcionalidad actual de Registro Clínico Electrónico para la atención de pacientes críticos.
- Definición de contenidos asociados al control clínico avanzado de los pacientes (información a registrar desde equipos de monitoreo y terapia de las Unidades de Paciente Crítico).
- Definición de dispositivos invasivos para seguimiento de Unidades de Paciente Crítico.
- Definición de requerimientos funcionales según las necesidades de registro de Médicos, Enfermeras y TENS.

La siguiente tabla muestra los procesos relevados, solo se incluirán algunos de ellos a modo de complemento de este trabajo de tesis.

Procesos	Incluido
Macro Proceso de Atención Hospitalaria	S
Macro Proceso de Ingreso Paciente	S
Proceso de Ingreso Administrativo UPC -- (Situación Actual)	S
Gestión de camas en las Unidades de Paciente Crítico	N
Proceso de Ingreso Clínico UPC -- (Situación Actual)	S
Propuesta de mejoras del Proceso Ingreso Clínico a UPC	N
Proceso Ingreso Clínico UPC – (Situación Futura)	S
Ficha Proceso Ingreso Clínico UPC (Futuro)	S
Macro Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC -- (Situación Actual)	S
Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Actual)	S
Propuesta de mejoras del Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC	N
Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación futura)	S
Ficha Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC -- (Situación Futura)	S
Ficha de Subproceso Solicitar Exámenes o Procedimientos UPC	N
Subproceso Gestionar Indicaciones – Situación Actual	N
Propuesta de mejoras del Subproceso Gestionar Indicaciones	N
Subproceso Gestionar Indicaciones – Situación Futura	N

Ficha Subproceso Gestionar Indicaciones UPC	N
Subproceso Gestionar Medicamentos e Insumos – Situación Actual	N
Propuesta de mejoras del Subproceso Gestionar Medicamentos e Insumos	N
Subproceso Gestionar Medicamentos e Insumos – Situación Futura	N
Ficha de Subproceso Gestionar Medicamentos e Insumos UPC	N
Subproceso Gestionar Exámenes y/o Procedimientos UPC – Situación Actual	N
Propuesta de mejoras del Subproceso Gestionar Exámenes o Procedimientos UPC	N
Subproceso Gestionar Exámenes o Procedimientos UPC – Situación Futura	N
Ficha de Subproceso Gestionar Exámenes o Procedimientos	N
Proceso de Alta Clínica UPC – (Situación Actual)	S
Propuestas de mejora del Proceso Alta Clínica UPC	N
Ficha de Proceso Alta Clínica UPC – (Situación Futura)	S
Subproceso Alta por Defunción – Situación Actual	N
Propuesta de mejoras del Subproceso Alta por Defunción	N
Subproceso Alta por Defunción – Situación Futura	N
Ficha Subproceso Alta por Defunción	N

Tabla 17: Lista de Procesos

Los macro procesos se dividen en cinco grupos de procesos y son descritos en la siguiente tabla.

Grupo de Procesos		Descripción
1	Macro Proceso Hospital	Se representa por el mapa de procesos en que se identifican todos los procesos involucrados en una atención hospitalaria.
2	Ingreso Paciente	Corresponde tanto a las actividades administrativas como clínicas, que se realizan para ingresar a un paciente que requiere hospitalización.
3	Quirúrgicos	Solo contemplara lo referido al registro de parámetros hemodinámicos.
4	Evaluación, Diagnóstico y Tratamiento	Conjunto de actividades que no están asociados a una cirugía. Consta de una evaluación clínica para determinar las condiciones del paciente para luego dar paso a la determinación del diagnóstico y el tratamiento que deberá continuar el paciente durante su estadía. Este proceso se desarrolla en un espacio funcional específico donde se agrupan profesionales clínicos y no clínicos, los cuales garantizan las condiciones adecuadas de calidad y seguridad, para realizar las actividades de mejoramiento del paciente.
5	Alta Clínica	Abarca todas las actividades necesarias para realizar el correcto egreso clínico del paciente, entregando la educación e indicaciones

		<p>para que pueda continuar su proceso de mejoría, ya sea en su domicilio u otra institución hospitalaria.</p> <p>Este proceso también considera el caso de que el paciente tenga un alta disciplinaria (por abandono) o que haya fallecido.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 18: Macro Procesos

B.1. Macro Proceso de Atención Hospitalaria

A continuación, se presenta el Macro Proceso de Atención Hospitalaria de Clínica Indisa.

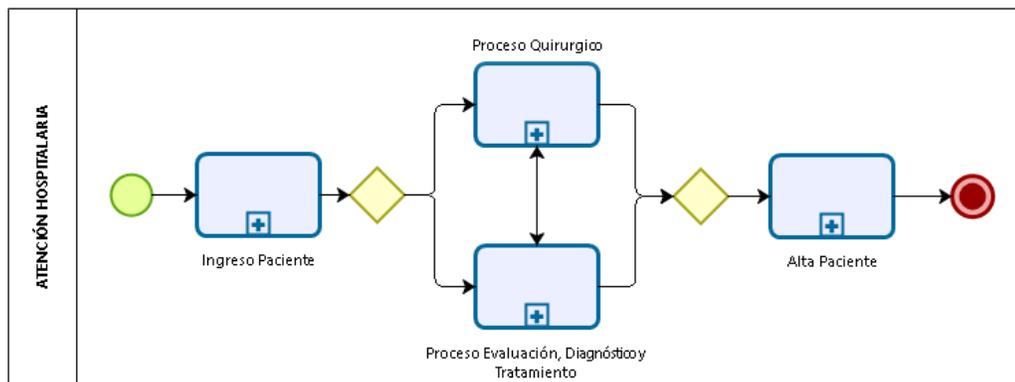


Figura 24: Marco proceso de Admisión Hospitalaria

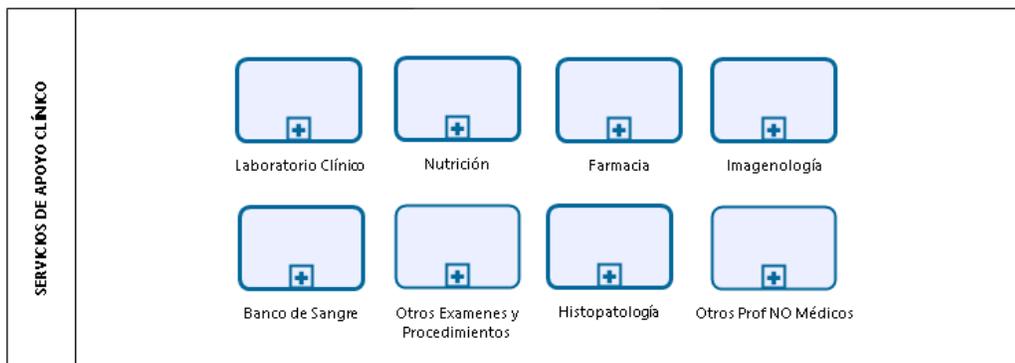


Figura 25: Macro Procesos de Servicios de Apoyo Clínico



Figura 26: Macro Procesos de Servicios de Apoyo

B.2. Macro Proceso de Ingreso Paciente

El macro proceso de ingreso del paciente agrupa las actividades, tanto administrativas como clínicas, que se realizan para el ingreso de un paciente que requiere hospitalización: cirugías, atención no quirúrgica, urgencias, y traslados de otros hospitales.

Esta admisión también debe realizarse en el caso de los pacientes que ingresen para hospitalizaciones transitorias: cirugías de baja complejidad y algunos procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos.

Para los pacientes con hospitalización programada, existe el concepto de pre ingreso, el cual en general se realiza días antes de la fecha de hospitalización. Abarca las actividades de identificación del paciente, documentación y respaldo económico, entrega de información, entre otras, con el fin de agilizar el trámite de ingreso administrativo del paciente el día de la hospitalización. En este grupo se encuentran las pacientes de maternidad que en general hacen un pre ingreso previo a la fecha estimada de parto o fecha programada de la cesárea.

El proceso de Ingreso se divide en Ingreso administrativo e Ingreso Clínico:

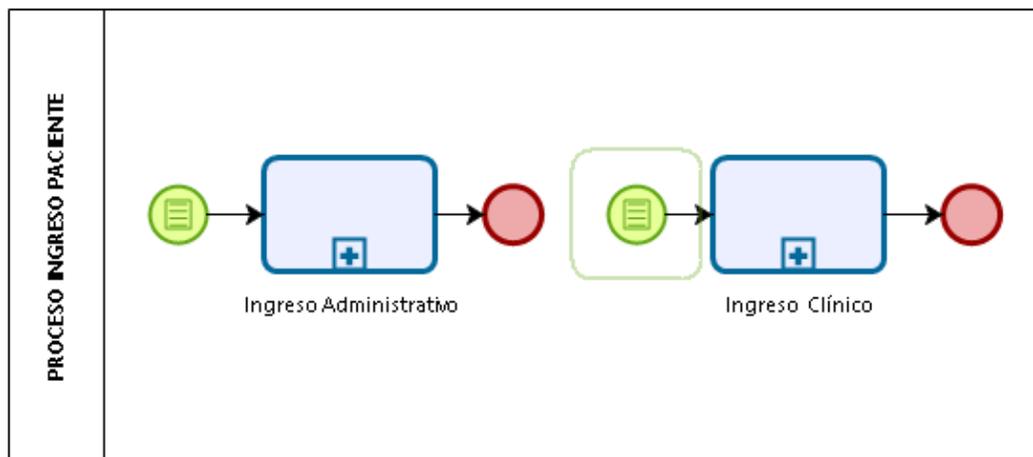


Figura 27: Macro Proceso de Ingreso Paciente

B.3. Proceso de Ingreso Administrativo UPC -- (Situación Actual)

A diferencia de los ingresos a los servicios de hospitalización Médico Quirúrgicos que pueden ser programados, el ingreso a las Unidades de Paciente Crítico se concretan una vez que se ha validado la disponibilidad de camas críticas y se ha realizado una evaluación clínica previa por parte de la Enfermera de turno para Gestión de Camas, en el caso de las UPC Adultos, o por el Médico Jefe de Pediatría, en el caso de las UPC Pediátrica y Neonatal.

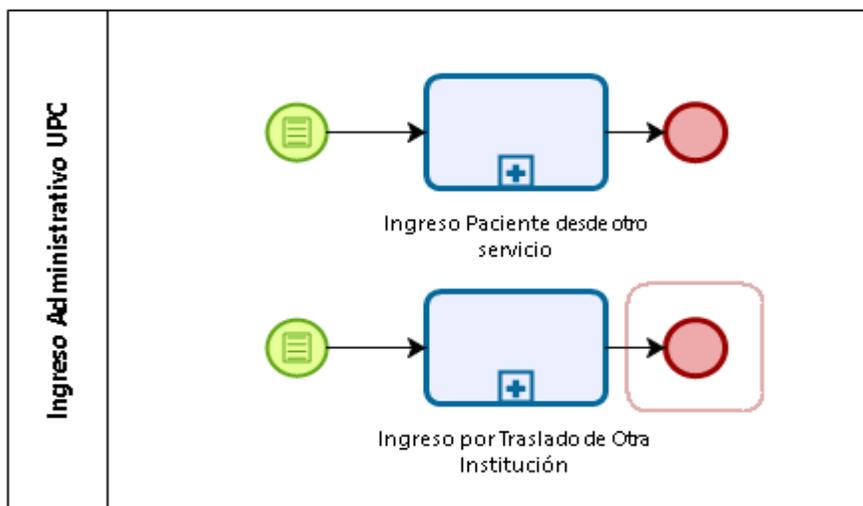


Figura 28: Macro Proceso de Ingreso Administrativo

Tabla que define según origen del paciente como se ejecuta el ingreso administrativo.

Origen del Paciente		Ingreso Administrativo
1	Servicio de Urgencia	Familiares del paciente o su representante, deben completar ingreso en Unidad de Admisión.
2	Servicio Médico Quirúrgico	El ingreso administrativo ya fue realizado previo a la hospitalización en el servicio MQ, por lo tanto no es necesario realizar ningún trámite en Admisión.
3	Pabellón	El ingreso administrativo ya fue realizado previo a la hospitalización en el servicio MQ, por lo tanto no es necesario realizar ningún trámite en Admisión.
4	HUAP/GES	Corresponden a pacientes quemados que son derivados desde la asistencia pública. Estos llegan con una carta de resguardo, la cual

		debe ser presentada en Admisión por parte de los familiares, quienes realizan el ingreso administrativo.
5	Unidad GRD	Corresponden a pacientes FONASA, que son derivados a través de plataforma de administración de camas integrales. Estos pacientes una vez que son admitidos por Clínica Indisa, los familiares deben hacer el ingreso en Admisión con la carta de resguardo correspondiente. En el caso de pacientes Ley de Urgencia, estos son recibidos en servicio de Urgencia y ahí se les hace el ingreso administrativo.
6	Otras instituciones de salud públicas o privadas	Se debe hacer el pre ingreso en Admisión por parte de los familiares, quienes deben entregar los respaldos económicos necesarios para una hospitalización en UPC. Una vez realizado este trámite es posible admitir al paciente en la Clínica

Tabla 19: Tabla de Ingreso Administrativo Según Origen del Paciente

B.4. Proceso de Ingreso Clínico UPC - Situación Actual

Una vez que se ha aceptado al paciente para ingresar en alguna UPC de la Clínica, siempre se debe cumplir previamente el proceso administrativo con el fin de que el paciente exista en el sistema HIS y RCE, para que puedan asignarle, en forma sistémica, una cama y comenzar a registrar las atenciones.

Dentro de este proceso pueden darse distintas situaciones, respecto de cómo el paciente ingresa al servicio:

1. Que el paciente haya llegado al servicio de Urgencia y desde allí se haya indicado su hospitalización en la UCI o unidad de Intermedios. En este caso el paciente es trasladado desde el servicio de Urgencia al servicio UPC asignado. El médico de Urgencia genera una orden de hospitalización, con la cual los familiares deben realizar el ingreso administrativo en Admisión.
2. Que el paciente provenga desde otro servicio de hospitalización dentro de la clínica (por ejemplo Pabellón, Servicio MQ o Maternidad) y en este caso ya tiene su ingreso administrativo realizado, y sólo se debe cumplir el procedimiento de traslado desde la otra unidad por parte de una Enfermera y Auxiliar del servicio de origen, y la entrega presencial a la Enfermera Tratante de la UPC. En ocasiones el paciente puede ser trasladado por el médico de Urgencia, dependiendo de su gravedad.
3. Que el paciente provenga desde el servicio de Urgencia de otra institución de salud y que se haya coordinado su traslado desde allá. En este caso el paciente igual ingresa por el servicio de Urgencia y debe cumplir el ingreso administrativo antes

de ser trasladado a la UPC. Además del ingreso administrativo el paciente debe tener ingreso médico y de enfermería, es decir debe ser visto primero por el equipo de urgencia.

4. Que el paciente provenga desde otra institución de salud pública (UGCC, Convenio GRD) o privada (Carta resguardo Isapre). Si el paciente proviene desde la UPC del servicio de origen, llega directamente al servicio UPC sin pasar por Urgencia (de UCI a UCI o de UTI a UTI), en cualquier otro caso, el paciente pasa por Urgencia. En Urgencia se realiza el ingreso administrativo de la carta de resguardo o convenio si es que lo trae el camillero de la ambulancia.

Las siguientes imágenes representan el actual proceso de **Ingreso Clínico en Unidades de Paciente Crítico**. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

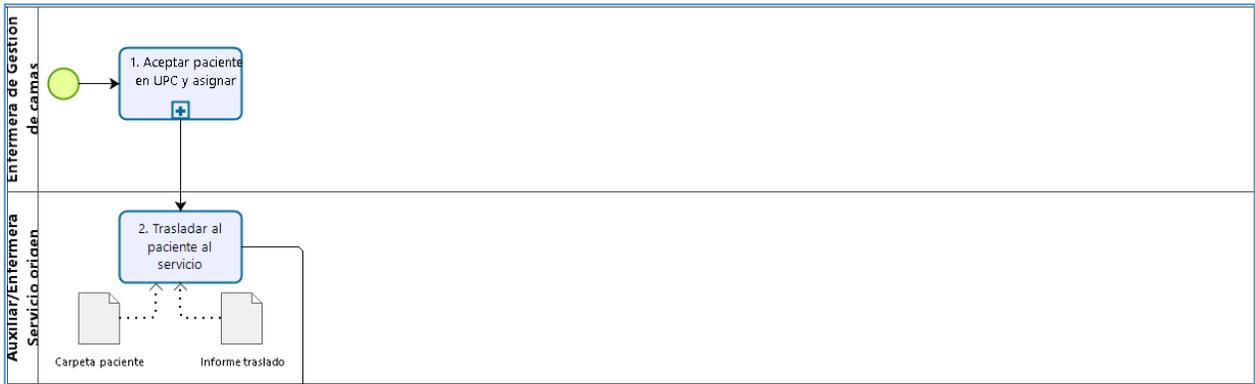


Figura 29: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 1 de 4)

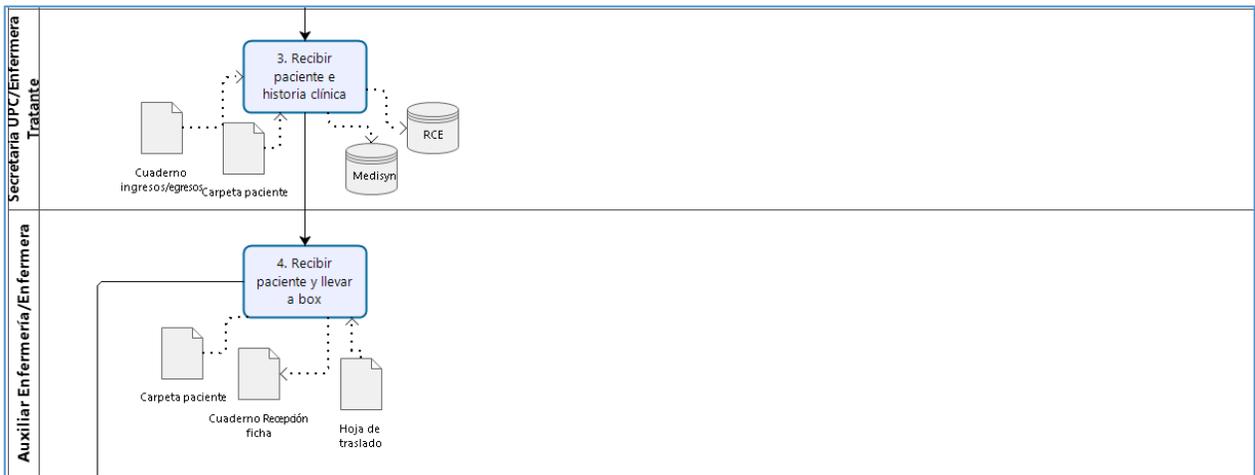


Figura 30: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 2 de 4)

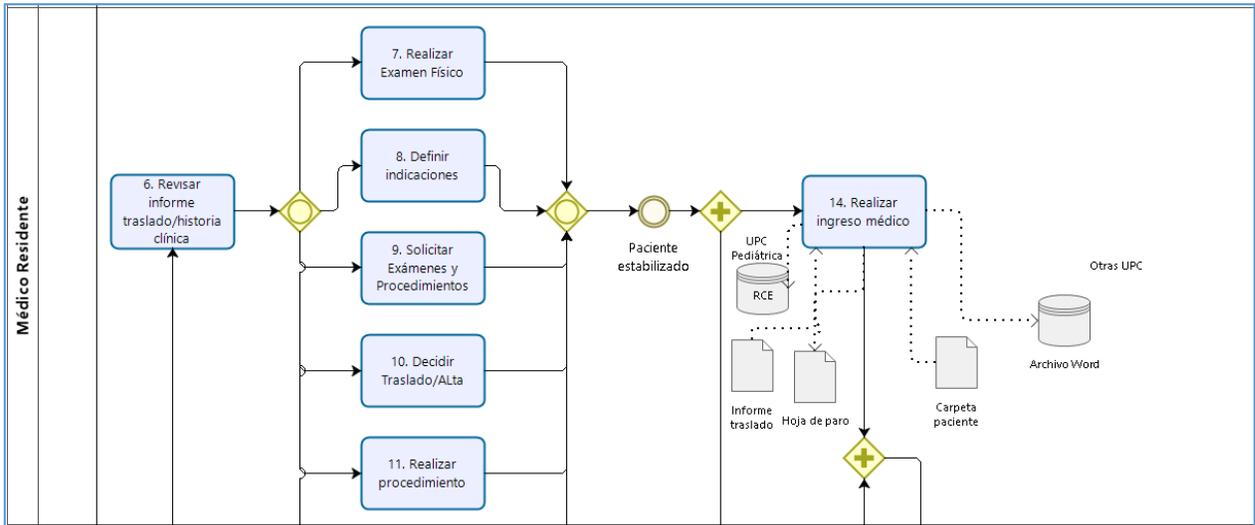


Figura 31: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 3 de 4)

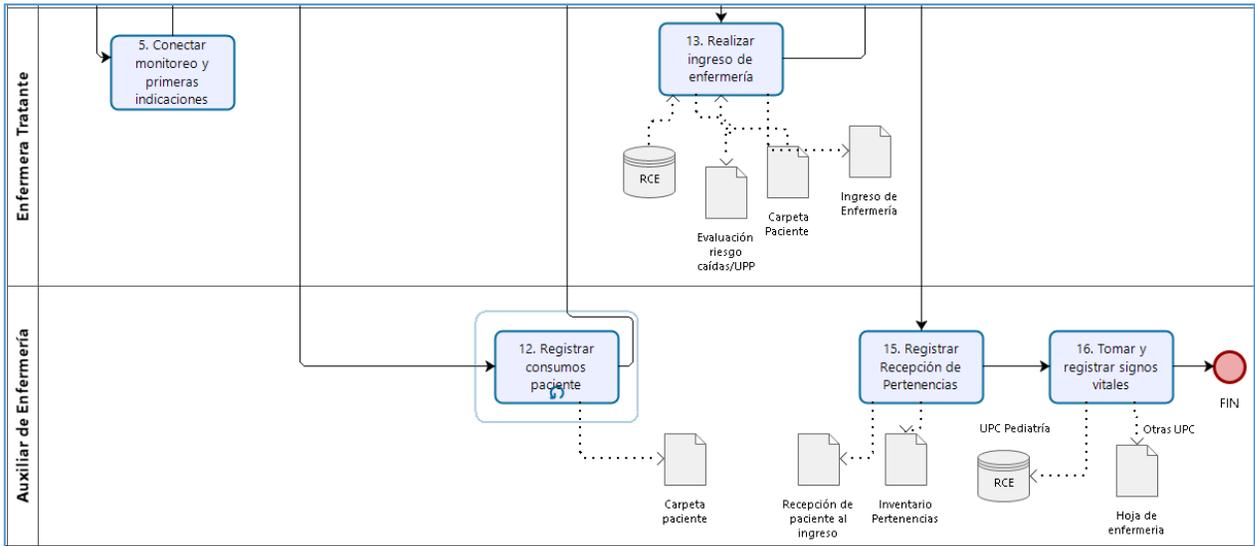


Figura 32: Proceso de Ingreso UPC – Situación Actual (Parte 4 de 4)

Este proceso da inicio a la hospitalización del paciente en la UPC, la Enfermera de Gestión de Camas evalúa la factibilidad de recibir al paciente en la Clínica, en base la revisión de informe médico, la disponibilidad de camas, tipo de cama y equipamiento requerido en base a la situación clínica del paciente y la disponibilidad de especialistas necesarios para la atención.

Dentro de este proceso pueden darse distintas situaciones, respecto de cómo el paciente ingresa al servicio:

- Si el paciente es trasladado desde otro servicio, la Enfermera y Auxiliar del servicio de origen trasladan al paciente a la UPC asignada. Si el paciente proviene desde otra institución, puede ser trasladado directamente por el personal de la ambulancia que lo trasladó.
- El paciente es recibido en la UPC por la Enfermera tratante y es traslado a su habitación o box.
- La Secretaria del Servicio hace la recepción administrativa del paciente en el sistema HIS y firma el cuaderno de traslado. En horario inhábil esto es realizado por la Enfermera.
- El paciente es recibido por el médico residente y la enfermera tratante, el médico revisa el informe de traslado e historia clínica y la Enfermera conecta al paciente a monitoreo y ejecuta las primeras indicaciones: instala vías venosas, arteriales, administra medicamentos, suero. Dependiendo del estado en que llegue el paciente el equipo médico puede realizar distintas acciones: exámenes, procedimientos, medicación, transfusión, entre otras terapias.
- Una vez estabilizado el paciente, el médico realiza el ingreso médico. En el caso de las UPC Adultos y Neonatología, el ingreso médico se registra en un documento Word con un formato ad-hoc. En el caso de la UPC Pediátrica, el médico residente realiza el ingreso médico en RCE.
- Para el caso de Pediatría, el médico “genera la hoja de paro”, la imprime y la deja disponible en la habitación/box del paciente.
- Por otro lado, la Enfermera realiza el ingreso de enfermería en formulario de papel del servicio. En este ingreso además realiza las evaluaciones de riesgo de y de caídas.
- En la UPC Pediátrica, la Enfermera entrega a los padres del paciente: Folleto con normas de funcionamiento del servicio, y solicita la firma de la evaluación de riesgo de caídas.
- La Auxiliar de Enfermería realiza la recepción de pertenencias del paciente, llena el formulario con el Inventario de pertenencias y pide al paciente o un familiar que lo firme. Este formulario firmado de almacena en la carpeta del paciente.

La Auxiliar de Enfermería controla y registra los signos vitales del paciente. En el caso de la UPC Pediátrica, el registro se realiza en el RCE, y en las UPC Adultos y Neonatología, el registro se hace en papel. En algunas UPC adultos, el registro de signos vitales, también es realizado por la enfermera, cuando se trata de pacientes graves con drogas vaso activas y monitoreo hemodinámico complejo.

B.5. Proceso Ingreso Clínico UPC – (Situación Futura)

Esta imagen refleja el proceso de Ingreso UPC futuro con uso del RCE

Las siguientes imágenes representan el proceso propuesto de **Ingreso Clínico en Unidades de Paciente Crítico** con uso de RCE. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

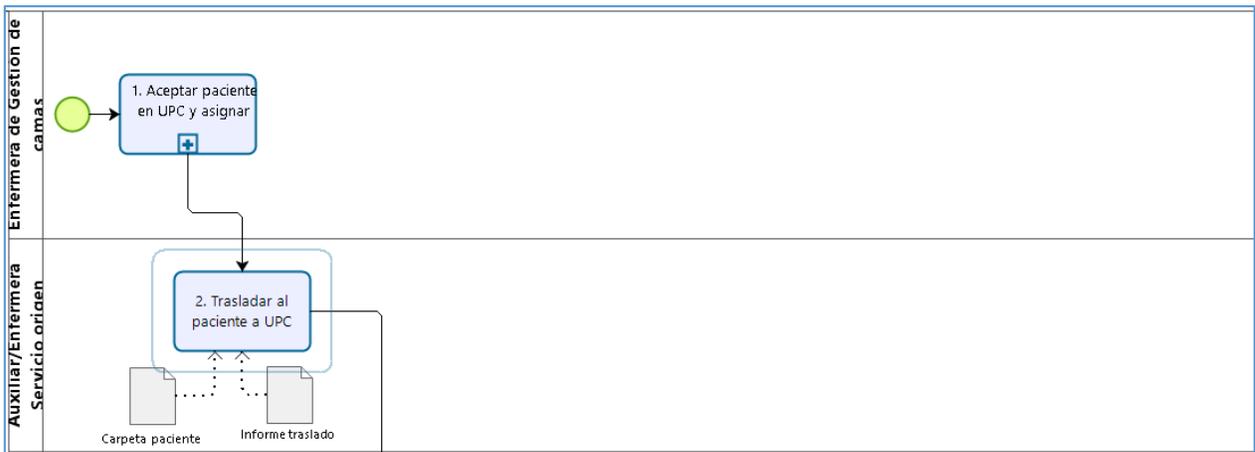


Figura 33: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 1 de 4)

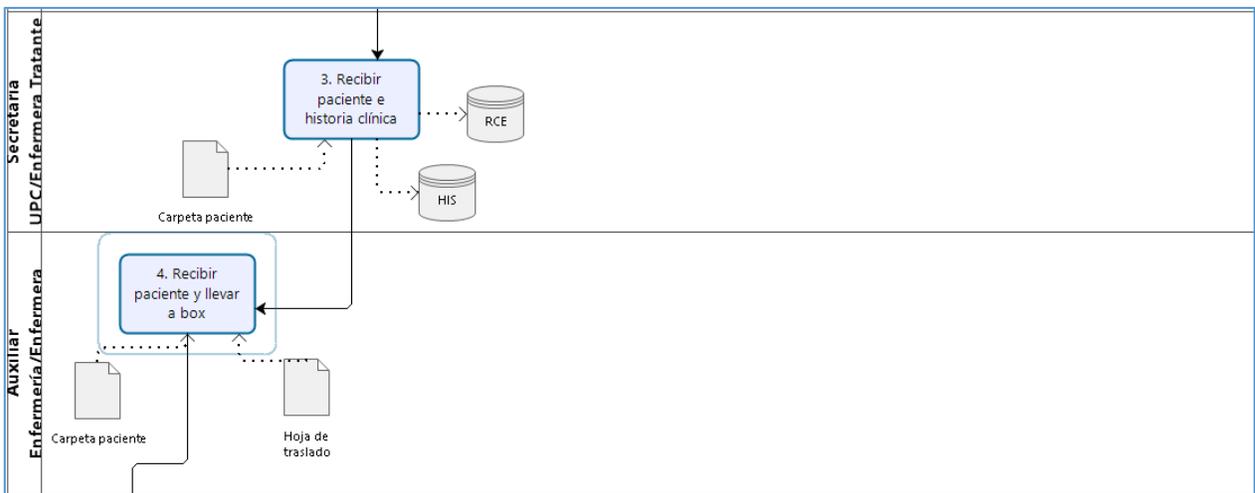


Figura 34: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 2 de 4)

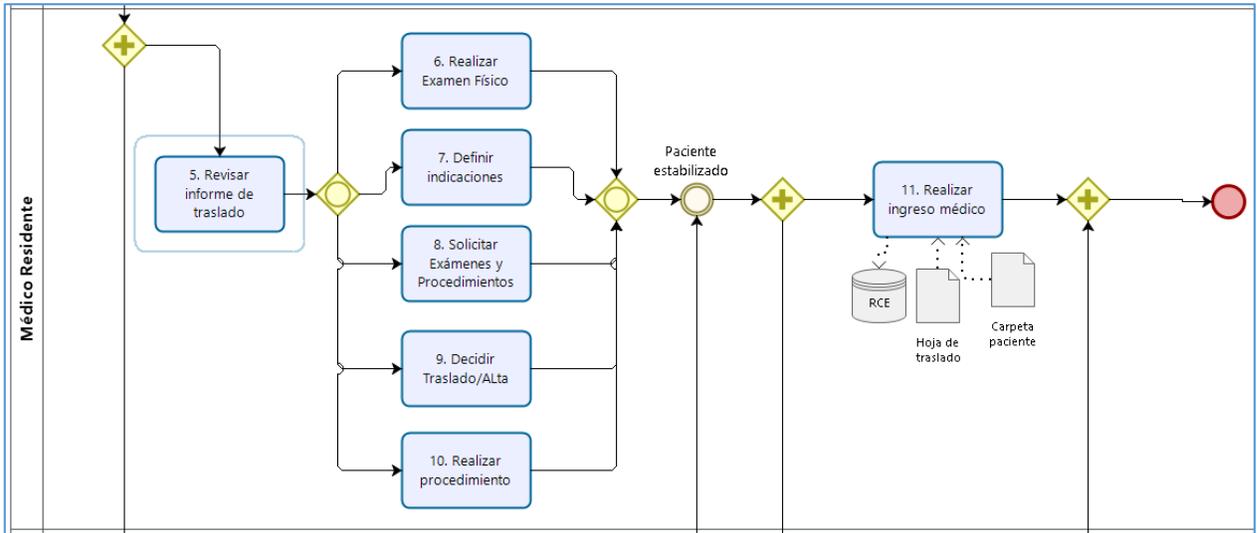


Figura 35: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 3 de 4)

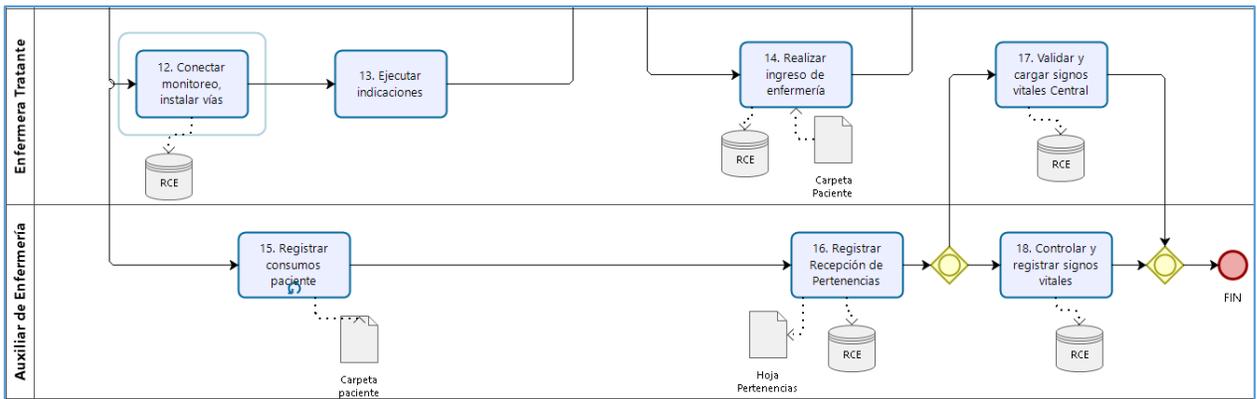


Figura 36: Proceso de Ingreso UPC – Situación Futura (Parte 4 de 4)

B.6. Ficha Proceso Ingreso Clínico UPC – (Situación Futura)

En la siguiente tabla se describe el proceso futuro de atención del paciente en las unidades de paciente crítico.

Entidad		Clínica Indisa	
Subproceso		Ingreso Clínico UPC	
Código Subproceso			
Responsable del Subproceso		Médico Residente	
<p>Objetivo:</p> <p>Realizar el correcto ingreso clínico de los pacientes en la Unidad de Paciente Crítico (UCI – UTI)</p> <p>Condiciones de Inicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paciente con cama UPC asignada • Paciente con ingreso administrativo realizado <p>Periodicidad: Cada vez que se requiera</p>			
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carpeta de paciente • Exámenes externos e internos del paciente • Orden de Hospitalización • Informe de traslado 		<p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paciente registrado en RCE en UPC correspondiente. • Signos vitales controlados y registrados • Ingreso médico realizado • Ingreso de enfermería realizado 	
<p>Roles Participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médico Residente • Enfermera tratante • Secretaria del Servicio • Auxiliar de Enfermería <p>Descripción de Actividades:</p>			
Actividad	Descripción		
1. Aceptar paciente en UPC	La Enfermera de Gestión de Camas, asigna la cama al paciente en la UPC que corresponda según su patología, o en su defecto, en donde exista cupo disponible.		

<p>2. Trasladar al paciente a UPC</p>	<p>Dependiendo del origen del paciente, en el caso de que venga desde Pabellón o Servicio de Urgencia, la Enfermera, la Auxiliar de Enfermería y el Auxiliar de Servicio del servicio de origen, trasladan al paciente a la UPC en donde será hospitalizado. Junto con el paciente se traslada la carátula de ficha con los documentos generados ya sea en Admisión, Urgencia o en Pabellón (que actualmente no utilizan RCE) y los resultados de exámenes que el paciente haya traído desde fuera de la Clínica.</p>
<p>3. Recibir paciente e historia clínica*</p>	<p>La Secretaria del Servicio recibe al paciente, revisa la carátula de ficha, exámenes, consentimiento informado, completa un checklist y firma el cuaderno de entrega. En el caso de no corresponder al horario de trabajo de la Secretaria, esta labor la realiza la Enfermera Tratante. En el caso de la UPC Adultos, esta actividad la realiza la Auxiliar de enfermería.</p> <p><i>En este momento se debe realizar la recepción del paciente en el sistema RCE.</i></p>
<p>4. Recibir paciente e llevar a box</p>	<p>El paciente es recibido por el equipo (Médico Residente, Enfermera, Auxiliar Enfermería), y es llevado al box o habitación asignada.</p>
<p>5. Revisar informe de traslado*</p>	<p><i>El Médico Residente revisa el Informe de traslado si existe, revisa registros realizados en RCE de Urgencia y Hospitalización, según el origen del paciente. Se comienza con las tareas tendientes a estabilizar al paciente. En paralelo entrega indicaciones verbales para que se apliquen al paciente en forma inmediata en base a la gravedad. Es posible que se realicen una o más actividades que se detallan a continuación.</i></p>
<p>6. Realizar Examen Físico</p>	<p>El médico residente realiza el examen físico al paciente.</p>
<p>7. Definir indicaciones</p>	<p>En paralelo entrega instrucciones al equipo para que le administren medicamentos, los cuales son sacados del stock del servicio o del carro de paro.</p>
<p>8. Solicitar exámenes o procedimientos</p>	<p>El médico puede solicitar la realización de exámenes inmediatamente en el servicio (rayos, laboratorio)</p>
<p>9. Decidir traslado/alta</p>	<p>No es habitual, pero puede ocurrir que el paciente no requiere de cuidados intensivos, por lo tanto puede ser trasladado a otra unidad de menor complejidad.</p>
<p>10. Realizar procedimiento</p>	
<p>11. Realizar ingreso médico*</p>	<p><i>Una vez instalado, examinado y estabilizado el paciente, el médico residente realiza el ingreso médico en RCE, registrando la anamnesis, diagnóstico de ingreso y el examen físico de ingreso.</i></p> <p><i>El registro de la anamnesis y el diagnóstico de ingreso se deben registrar en RCE en los campos destinados para este efecto y son de tipo obligatorio, por lo que el sistema RCE generará una alarma si no han sido registrados.</i></p>

	<i>El médico registra en RCE las indicaciones de medicamentos y exámenes que se hayan realizado al ingreso y también registra las indicaciones para continuar el tratamiento.</i>
12. Conectar monitoreo, instalar vías	La enfermera tratante en conjunto con la Auxiliar de Enfermería, instala vías y conecta al paciente a los equipos de monitoreo que requiera.
13. Ejecutar indicaciones	La enfermera ejecuta indicaciones entregadas por el médico durante la estabilización del paciente. Estas deben ser posteriormente registradas en RCE.
14. Realizar Ingreso de Enfermería*	<p><i>La Enfermera Tratante, procede a realizar el ingreso de Enfermería en el Sistema RCE, para lo cual debe completar la siguiente información:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Información personal del paciente y de acompañante si se requiere. • Teléfono • Motivo de ingreso • Antecedentes mórbidos • Hábitos • Uso de medicamentos • Alergias • Valoración de enfermería y examen físico de ingreso • Evaluación de discapacidad <p>Entrega la constancia informativa al paciente o representante y solicita la firma.</p> <p>Luego de esta acción y en caso que el paciente no requiera ir a Pabellón, se inicia el proceso de Diagnóstico y Tratamiento.</p>
15. Registrar consumos paciente	Dependiendo de la gravedad del paciente, la Auxiliar de Enfermería registra en papel los medicamentos administrados y procedimientos realizados durante la estabilización del paciente, para después regularizarlos en RCE.
16. Registrar la recepción de pertenencias	<p>La Auxiliar de Enfermería realiza las siguientes tareas cada vez que ingresa un nuevo paciente a la UPC:</p> <p>Registra las pertenencias que trae el paciente en el formulario "Inventario de pertenencias del paciente". Le solicita firmar como constancia de lo recibido. Si el paciente no está en condiciones de firmar, puede hacerlo su representante o un familiar.</p>
17. Controlar y Registrar Signos Vitales*	<i>La Auxiliar de Enfermería o la Enfermera controlan los signos vitales del paciente y los registran la opción Ingreso del paciente en RCE. Este subproceso es impactado con la implementación de una herramienta tecnológica que permita la captura directamente desde los dispositivos médicos, para luego ser validados y registrados a través de un aplicativo diseñado para este propósito.</i>
*Cambio en proceso por RCE	

Tabla 20: Ficha de Proceso de Ingreso Clínico UPC (Situación Futura)

B.7. Macro Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Actual)

El macro proceso de Diagnóstico y Tratamiento tiene el objetivo de entregar atención clínica a los pacientes, tendiente a evaluar, diagnosticar, entregar tratamiento y en definitiva mejorar su estado de salud. Abarca todas las atenciones clínicas, diagnósticas y terapéuticas que recibe el paciente durante su hospitalización en la UPC. Se incluyen las atenciones de Enfermería, atenciones médicas y de otros profesionales no médicos.

B.8. Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Actual)

Las siguientes imágenes representan el proceso actual de **Diagnóstico y Tratamiento en Unidades de Paciente Crítico**. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

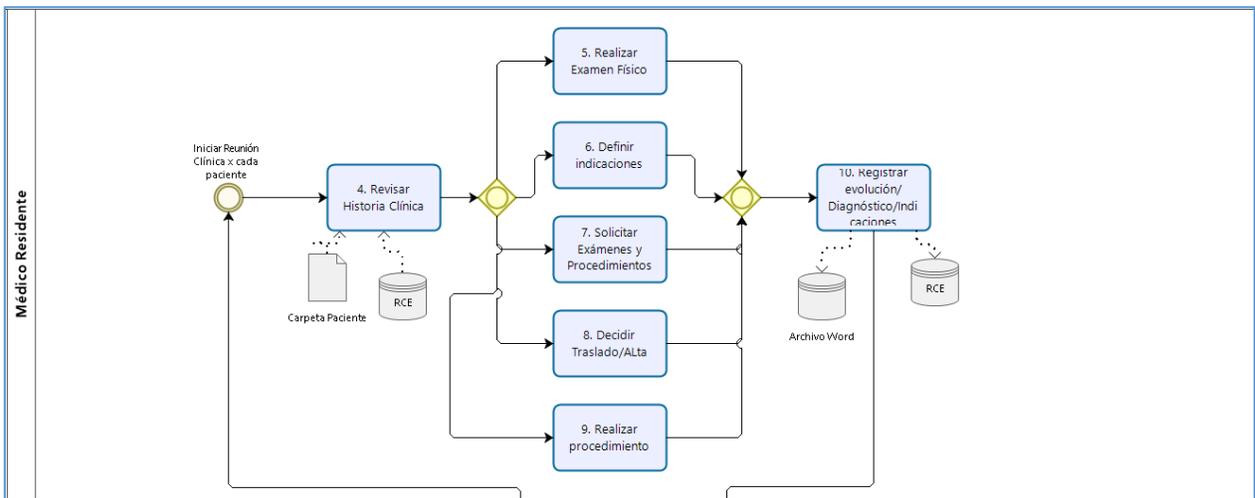


Figura 37: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 1 de 3)

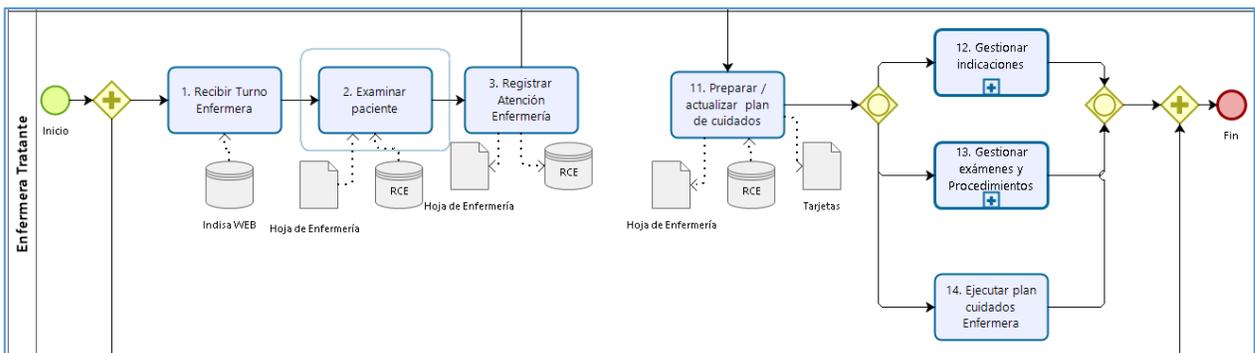


Figura 38: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 2 de 3)

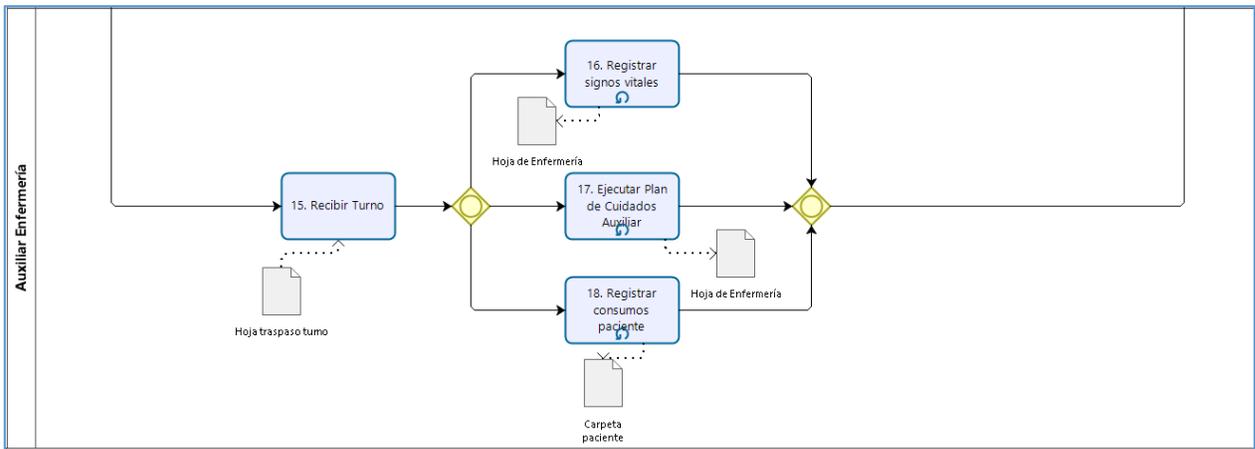


Figura 39: Subproceso Diagnóstico y Tratamiento UPC - Situación Actual (Parte 3 de 3)

Durante el levantamiento, se detectaron algunas diferencias en la forma de trabajo y organización entre la UPC Pediátrica y las UPC Adultos, por ejemplo:

- En el caso de las indicaciones médicas, en las UPC Adultos y UPC Neonatal, éstas son registradas en la hoja de enfermería por el médico residente durante la noche (antes de las 00:00 horas), para ser ejecutadas al día siguiente a partir de las 8:00 horas. En la UPC Pediátrica y UCEP, las indicaciones las registra el médico de continuidad o el residente al inicio del turno de día y lo realiza en RCE.
- En la UPC Pediátrica existe la figura de Médico de continuidad, que trabaja en el servicio todos los días de 8:00 a 13:00 horas. En la UPC Adultos esta figura no existe.
- En la UPC Pediátrica los médicos residentes trabajan de 13:00 a 8:00 horas y en las UPC Adultos los médicos residentes hacen turnos de 24 horas.
- La entrega de turnos entre las Auxiliares de Enfermería, en la UPC Pediátrica se realiza en forma oral, y en las UPC Adultos se realiza auto entrega escrita.
- En la UPC Pediátrica la enfermera confecciona el “Tarjetón de medicamentos”, el cual contiene todos los medicamentos, horarios y dosis a administrar al paciente durante el día. Este tarjetón lo utilizan los padres, con el fin de realizar un control adicional al proceso de medicación.

Durante la visita diaria a pacientes que hace el residente al iniciar el turno, puede definir cambios a la terapia vigente y modificar o agregar medicamentos. En el caso de las UPC Adultos y Neonatal, estos cambios se registran en la hoja de enfermería en forma manual y en el caso de la UPC Pediátrica, los cambios en algunos casos, los escriben manualmente en las indicaciones impresas desde RCE para ese día.

B.9. Proceso: Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación futura)

Las siguientes imágenes representan el proceso propuesto de **Diagnóstico y Tratamiento en Unidades de Paciente Crítico** con uso de RCE. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

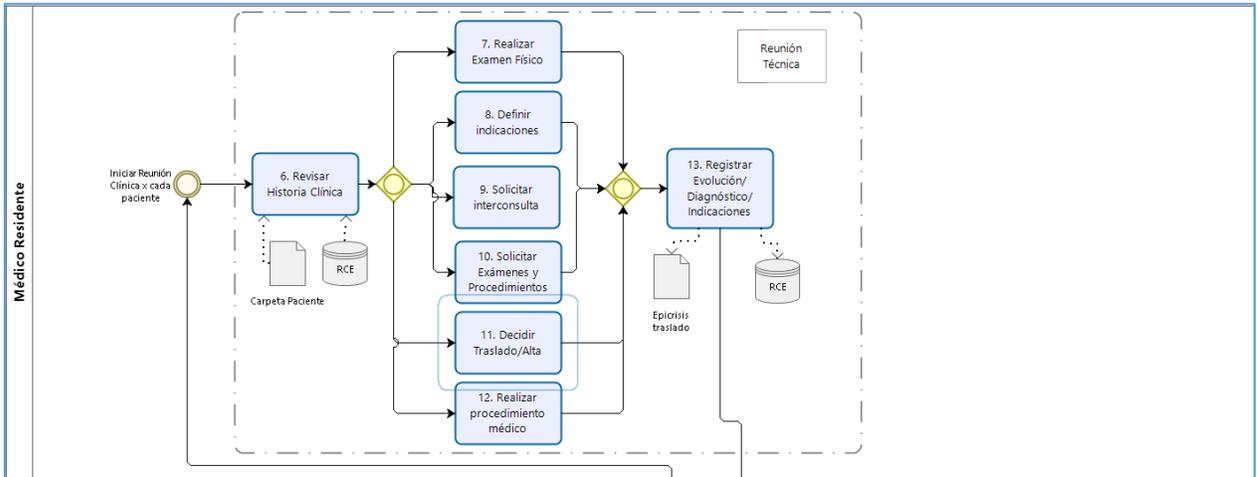


Figura 40: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 1 de 3)

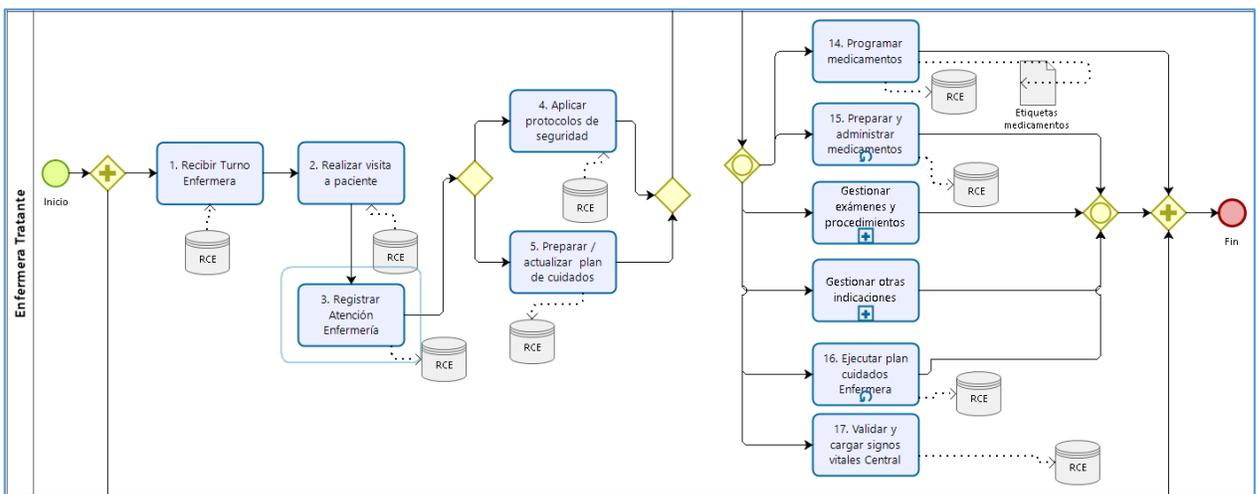


Figura 41: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 2 de 3)

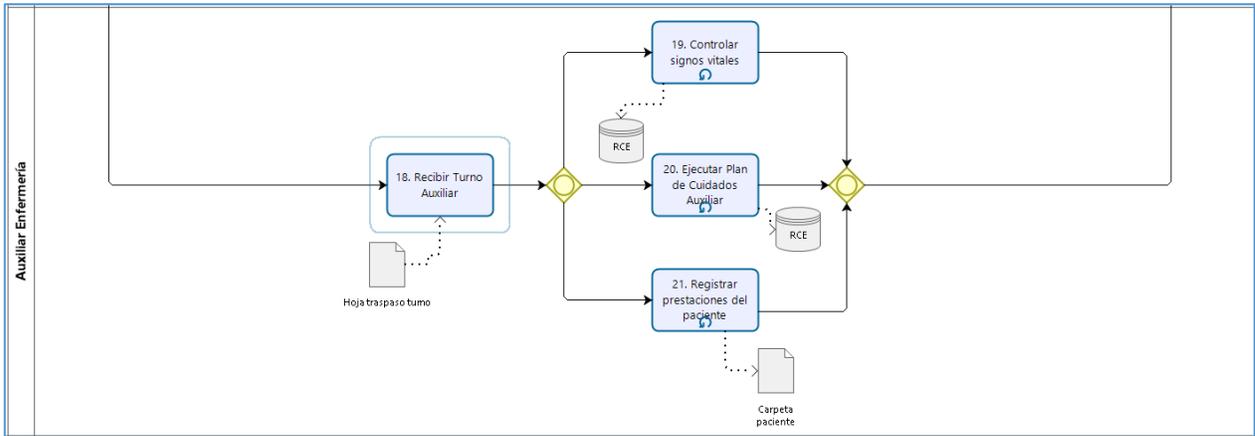


Figura 42: Proceso de Diagnóstico y Tratamiento UPC – Situación Futura (Parte 3 de 3)

B.10. Ficha Proceso Diagnóstico y Tratamiento UPC – (Situación Futura)

En la siguiente tabla se describe el proceso futuro de Diagnóstico y Tratamiento en las unidades de paciente crítico.

Entidad	Clinica Indisa
Subproceso	Diagnóstico y Tratamiento UPC
Código Subproceso	
Responsable del Subproceso	Médico Tratante/Residente
<p>Objetivo:</p> <p>Establecer un diagnóstico definitivo, realizar las acciones necesarias e instaurar el tratamiento correspondiente para resolver o estabilizar al paciente para su manejo en servicio de menor complejidad, ambulatorio o alta definitiva.</p> <p>Condiciones de Inicio: Paciente Ingresado en UPC</p> <p>Periodicidad: diaria</p>	
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Paciente con ingreso clínico realizado 	<p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Paciente con diagnóstico y tratamiento realizado
<p>Roles Participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Médico Residente Enfermera Tratante 	

- Auxiliar de Enfermería

Descripción de Actividades:

Los registros en la ficha clínica del paciente de unidades críticas, la mayoría de las veces, no pueden realizarse en forma paralela a la atención, ya que es frecuente tener que realizar procedimientos urgentes para estabilizar al paciente, y que no fueron planificados previamente. Para estos casos se utilizan los medicamentos e insumos del botiquín del servicio y la Auxiliar de Enfermería registra en papel todo lo consumido en la atención del paciente, con el fin de que posteriormente el Médico registre las indicaciones que respaldan los consumos realizados, los que podrán ser solicitados a la farmacia y cargados a la cuenta del paciente.

Actividad	Descripción
1. Recibir turno Enfermera*	<p>La Enfermera tratante al inicio de su turno, realiza la auto recepción del turno a partir de lo registrado en aplicación de Indisa Web.</p> <p><i>En una fase posterior este traspaso podrá realizarse directamente en RCE.</i></p> <p>Después de recibir el turno las Enfermeras se reúnen para informarse acerca de todos los pacientes y se los asignan. Enfermera Supervisora informa lo importante de la reunión clínica realizada con los médicos.</p>
2. Realizar visita a Paciente	<p>Una vez recibido su turno y a lo menos 2 veces por turno, la enfermera tratante realiza visita a cada paciente en donde revisa y evalúa los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado general • Estado emocional • Estado de conciencia • Parámetros hemodinámicos • Condición de la piel • Tolerancia a tratamiento • Estado de vías venosas • Estado de dispositivos invasivos: vías venosas, catéteres, tubos orotraqueales, entre otros. • Realiza examen físico <p>En el examen físico diario de los pacientes pediátricos se realiza el baño diario entre Enfermera y Auxiliar de Enfermería.</p>
3. Registrar la atención de Enfermería*	<p><i>La Enfermera registra el examen físico, evolución del paciente y signos vitales en sistema RCE.</i></p> <p><i>La evolución del paciente se registra después de cada visita. Este registro lo realiza en el campo de texto destinado para este efecto en RCE. El registro de la evolución del paciente, la Enfermera puede realizarlo todas las veces que sea necesario, durante su turno.</i></p>
4. Aplicar protocolos de Seguridad*	<p>Diariamente, una vez en cada turno, la enfermera aplica los protocolos de seguridad asociados a Riesgo de Caídas y Riesgo de UPP.</p>

	<p>En base al puntaje obtenido, la enfermera programa los cuidados y medidas necesarias.</p> <p><i>Estas actividades se registran en la opción protocolos de seguridad del sistema RCE.</i></p>
5. Preparar/Actualizar Plan de Cuidados de Enfermería*	<p><i>En el caso de un paciente recién ingresado al servicio, la enfermera debe definir y programar el plan de cuidados de enfermería, registrando las actividades programables y de supervisión a realizar durante el día, tanto por la Enfermera como por la Auxiliar de Enfermería.</i></p> <p><i>Si el paciente ya tiene un plan de cuidados ingresado en RCE, la Enfermera Tratante debe revisarlo y actualizarlo si corresponde en base a la evolución del paciente, su valoración de riesgos y las indicaciones médicas registradas en RCE.</i></p>
6. Revisar historia clínica (Inicia Reunión Técnica)*	<p>Luego de recibir su turno, el médico residente, realiza la visita a los pacientes.</p> <p>Al iniciar la visita al paciente, el médico residente, junto a todo el equipo (Enfermera, Auxiliar de Enfermería, Kinesiólogo, familiares⁵) realiza la <i>Reunión Técnica, en la cual visitan cada paciente, revisan las atenciones anteriores registradas en RCE, los resultados de exámenes, interconsultas y los registros de enfermería.</i></p>
7. Realizar Examen Físico*	<p>El médico tratante realiza el examen físico al paciente y lo registra en RCE. Para esto puede utilizar la opción de examen físico segmentario, o utilizar el campo de evolución médica.</p> <p><i>El registro en RCE del examen físico segmentario no es obligatorio.</i></p>
8. Definir Indicaciones*	<p>Durante la reunión técnica, el médico residente puede definir nuevas indicaciones, mantener las anteriores o cambiarlas. Estas indicaciones muchas veces deben ejecutarse inmediatamente, por lo tanto la Auxiliar de <i>Enfermería, registra en papel todo lo indicado y administrado al paciente para posteriormente registrarlo en RCE. Entre las indicaciones que puede realizar están:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación: la ingresa el médico en la opción Alimentación del RCE. Esta indicación es posteriormente revisada y atendida por la Nutricionista del servicio. • Reposo: esto lo registra en RCE en la opción Reposo dentro de indicaciones médicas. • Transfusión: el médico debe generar una "Solicitud de Transfusión", que consiste en un formulario pre impreso (papel), que debe completar con los datos del paciente, los tipos de hemoderivados y la cantidad

⁵ Sólo en el caso de UPC Pediátrica

	<p>solicitada. Esta solicitud es posteriormente llevada al banco de sangre por el Auxiliar de Servicio. En RCE no se genera la solicitud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quimioterapia: El médico debe completar el "Esquema de QMT" que corresponda. Este documento es completado a mano y firmado por el médico solicitante. Los esquemas de quimioterapia están disponibles en el sistema ISO ubicado en Google Site. En RCE sólo se registra que se hizo la solicitud en el campo de evolución médica. • Kinesioterapia: El médico selecciona esta indicación incluida en la funcionalidad de Indicaciones Médicas en RCE. • Medicamentos: Estos se prescriben para las siguientes 24 horas. En RCE debe seleccionar cada medicamento a prescribir desde la lista disponible del arsenal de la clínica. En caso de que necesite un medicamento que no está en el arsenal, tiene la opción de seleccionar el medicamento desde el listado Vademécum. Esto gatillará una solicitud de compra, la cual debe ser gestionada por Farmacia. Las indicaciones de medicamentos deben ser aprobadas por la Enfermera Tratante antes de enviarse a Farmacia. • Oxigenoterapia: Si el paciente necesita Oxígeno, el médico puede registrar esta indicación en la opción Oxigenoterapia, que está incluida dentro del ícono Indicaciones Médicas del RCE. • Otras Indicaciones: En caso que una indicación no está clasificada en las opciones disponibles de Indicación Médica en RCE, el Médico Tratante las puede registrar en la opción "Otras Indicaciones" registrando en campo de texto el detalle de la indicación.
<p>9. Solicitar Interconsulta*</p>	<p>Como en el caso de los exámenes, en RCE tiene la opción de seleccionar la especialidad del médico al que solicita la Interconsulta. Si realiza esto, en layout de camas del servicio en RCE se activa un ícono de "maletín" asociado al paciente que necesita la interconsulta, esta señal avisa a la Enfermera que debe gestionar la visita del interconsultor.</p>
<p>10. Solicitar Exámenes y Procedimientos*</p>	<p>Durante la reunión técnica, el médico residente puede solicitar exámenes y/o procedimientos, si se realizan en el momento en el mismo servicio, al igual que con las Indicaciones, la Auxiliar de Enfermería registra en papel todo lo realizado al paciente para posteriormente registrarlo en RCE. Entre los procedimientos o exámenes se tienen:</p> <p>Laboratorio: las solicitudes de Exámenes de Laboratorio se generan desde el Sistema RCE, específicamente en la opción de Examen de Laboratorio, en donde deberá seleccionar el examen a solicitar dentro del listado disponible en la aplicación.</p> <p>Imagenología: Las solicitudes de exámenes de Imagenología se generan utilizando el Sistema RCE, específicamente en la opción de Examen de Rayos, en donde deberá seleccionar el examen a solicitar dentro del listado disponible en la aplicación. Aquí se incluye radiología, ecotomografías, medicina nuclear, RNM, TAC. En caso de necesitar complementar la atención del paciente en términos de Diagnóstico y Tratamiento, el Médico Tratante genera una solicitud de Interconsulta en el sistema</p> <p>Exámenes y Procedimientos de Especialidad En caso de requerir el paciente otro tipo de exámenes o procedimientos, el médico tratante lo registra en RCE en el ícono correspondiente, según la siguiente clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes y procedimientos respiratorios

	<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes y procedimientos cardiológicos • Otros exámenes y procedimientos. En esta opción se encontrarán todos aquellos que no se clasifican como laboratorio, rayos, respiratorios o cardiológicos. • Procedimientos a realizar en el servicio, tales como instalación de dispositivos invasivos. Estos procedimientos deben estar cargados en RCE como “Autoatendibles”
11. Decidir Traslado/Alta Médica	<p>En base a la evolución y estado del paciente, el médico podría decidir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el paciente se encuentra en unidad de intermedios, puede decidirse el traslado a la UCI, para lo cual debe gestionarse la cama en el mismo servicio o en otro similar, por medio de la Enfermera de turno para Gestión de Camas (Coordinadora o Residente). En caso de trasladarse dentro de la misma unidad, no se genera un Resumen de Traslado, pero si el traslado es a otra UPC debe generarse el Resumen de Traslado en RCE. • Si el paciente se encuentra en la UCI y se define su traslado a la UTI, el procedimiento es similar al punto anterior. • Si el paciente se encuentra en mejores condiciones, puede definirse su traslado al servicio Médico Quirúrgico, para lo cual debe gestionarse la cama con el área de Admisión. • Si el paciente es trasladado a otra unidad de la clínica, el médico debe generar un Resumen de Traslado. • Para el caso de pacientes del sistema público (GES, GRD, HUAP), que están en condiciones de ser trasladados a su hospital de origen, se avisa a la Enfermera Encargada para que avise a la institución correspondiente. • En caso que el médico decida dar el Alta al paciente, se lleva a cabo el Proceso Alta Paciente.
12. Realizar procedimiento médico*	<p><i>Durante la visita técnica puede decidirse la realización de un procedimiento, el cual es realizado por el médico residente con apoyo del equipo. Los registros de lo realizado y consumido se realizan en papel para posteriormente realizar el registro en RCE.</i></p>
13. Registrar Evolución/ Diagnóstico/ Indicaciones*	<p>Una vez atendido y estabilizado el paciente por parte del equipo tratante, el médico este procede a realizar los registros en la ficha del paciente. <i>Para esto utiliza RCE en el cual ingresa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anamnesis, examen físico de ingreso • Examen físico segmentario • Indicaciones médicas (alimentación, reposo, kinesioterapia, medicamentos) • Solicitud de interconsultas • Solicitud de exámenes y procedimientos (genera RP en caso de ser necesario) • En el caso de que el paciente necesite ser trasladado, el médico genera la Epicrisis
14. Programar medicamentos*	<p><i>En base a las indicaciones registradas por el médico, la enfermera tratante programa los medicamentos en RCE. Esta acción permite validar lo indicado por el médico, definir los horarios de administración y enviar la solicitud de medicamentos a Farmacia.</i></p>

<p>15. Preparar y administrar medicamentos*</p>	<p>En UPC Pediátrica hay una enfermera, en horario diurno que revisa la prescripción y administración de los medicamentos. Las actividades que realiza son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar las indicaciones de medicamentos - Revisar la programación (doble check) - Envía la solicitud de medicamentos a farmacia - Prepara medicamentos <p>La Enfermera prepara y en ocasiones administra los medicamentos programados para el paciente. En la UPC Pediátrica, los medicamentos tanto inyectables como orales los administra la Enfermera tratante. En las UPC adultos, los medicamentos orales los administra la Auxiliar de Enfermería.</p> <p><i>Debe registrar en RCE si administró o no el medicamento en un horario y una observación en caso de que no se administró. Para esto debe usar el monitor de programación.</i></p>
<p>16. Gestionar exámenes y procedimientos</p>	<p>La Enfermera gestiona la realización de exámenes y procedimientos tanto dentro del servicio, en otros servicios de la clínica y en forma externa Ver subproceso Gestionar exámenes y procedimientos.</p>
<p>17. Ejecutar plan de cuidados de enfermería</p>	<p>La Enfermera ejecuta las actividades programadas en el Plan de Cuidados para el paciente, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de signos vitales • Ronda de enfermería • Hemoglucoest • Curaciones • Instalación de invasivos • Etc.
<p>18. Recibir turno Auxiliar</p>	<p>Al inicio de su turno la Auxiliar de Enfermería, en las UPC Adultos, revisa la hoja de entrega de turno que le ha dejado su compañera y se pone al día del estado de los pacientes a su cargo.</p> <p>En UPC Pediátrica las Auxiliares hacer la entrega y recepción de turno en forma oral.</p>
<p>19. Controlar y registrar Signos Vitales*</p>	<p>Revisa el plan de cuidados preparado por la Enfermera y en base a este plan registrado para el paciente, la Auxiliar de Enfermería (para el caso de pacientes graves lo hace la Enfermera) controla los signos vitales del paciente y los registra en RCE utilizando la nueva herramienta tecnológica VPC para esa efecto. En el caso de las UPC se utiliza el Control clínico avanzado.</p>
<p>20. Ejecutar Plan de Cuidados Auxiliar</p>	<p>En base al plan de cuidados del paciente, la Auxiliar de enfermería ejecuta las acciones según el horario programado, y registra su ejecución. Entre las actividades que lleva a cabo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aseo y confort • Apoyo alimentación

	<ul style="list-style-type: none"> • Medición diuresis • Cambiar posición • Entre otros <p>Cada vez que ejecute alguna acción programada a un paciente, la Auxiliar de Enfermería debe marcarla como ejecutada en Monitor de Programación</p>
21. Registrar prestaciones del paciente	Durante las visitas del médico y/o realización de procedimientos, la Auxiliar de Enfermería apoya con el registro de las prestaciones, medicamentos e insumos utilizados en la atención del paciente. Esto se realiza con el fin de que se puedan registrar posteriormente a la atención directa del paciente en RCE y/o HIS, si corresponde.
<i>*Cambio en proceso por RCE</i>	

Tabla 21: Proceso Diagnóstico y Tratamiento - Situación Futura

B.11. Proceso de Alta Clínica UPC – (Situación Actual)

El egreso de los pacientes de las UPC, en general, se ejecuta por medio de un traslado a un servicio Médico Quirúrgico, en donde el paciente completa su terapia. El traslado de los pacientes desde la UPC Adultos al MQ lo realiza la Auxiliar de Enfermería junto al Auxiliar de servicio y la entrega la realiza en forma telefónica la Enfermera de la UPC a la Enfermera de MQ. En el caso de la UPC Pediátrica, el traslado lo realiza la Enfermera tratante con su equipo auxiliar en forma presencial. Al momento del traslado el paciente se va con su historia clínica completa, consignando último control de signos vitales y

Balance hídrico completado (si el traslado se realiza después de las 19:00 horas, si es antes, el paciente va sólo con las cifras de ingresos y egresos).

En el caso de los pacientes, que por su condición, pueden ser dados de alta desde la UPC con destino a su domicilio, es el médico Residente quien debe dar el alta emitiendo la Epicrisis completa y la Enfermera debe verificar las indicaciones médicas y completar el alta de enfermería.

Los pacientes quemados que son atendidos por convenio HUAP, no son trasladados a MQ, sino que se trasladan a su hospital de origen. En este caso se deben cumplir los procedimientos de traslado a otra institución.

El protocolo de egreso de los pacientes UPC se detalla en el documento “PT-0271.3 - Hospitalización UPC Adulto”, disponible en la plataforma Google Site de Indisa.

Las siguientes imágenes representan el proceso actual de **Alta Clínica en Unidades de Paciente Crítico**. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

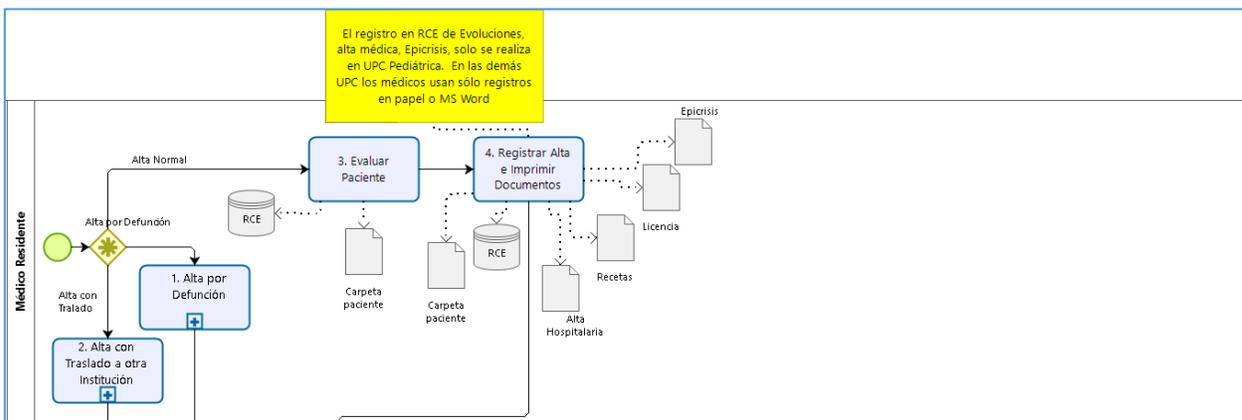


Figura 43: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 1 de 3)

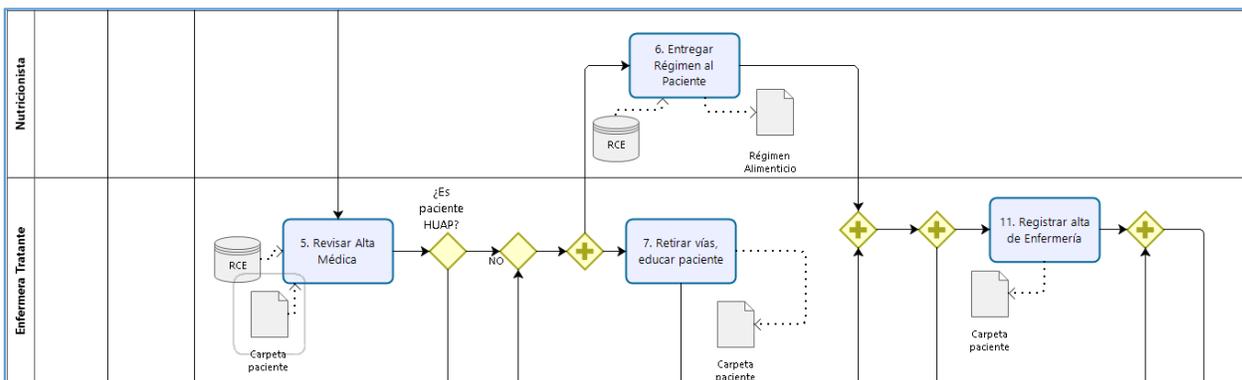


Figura 44: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 2 de 3)

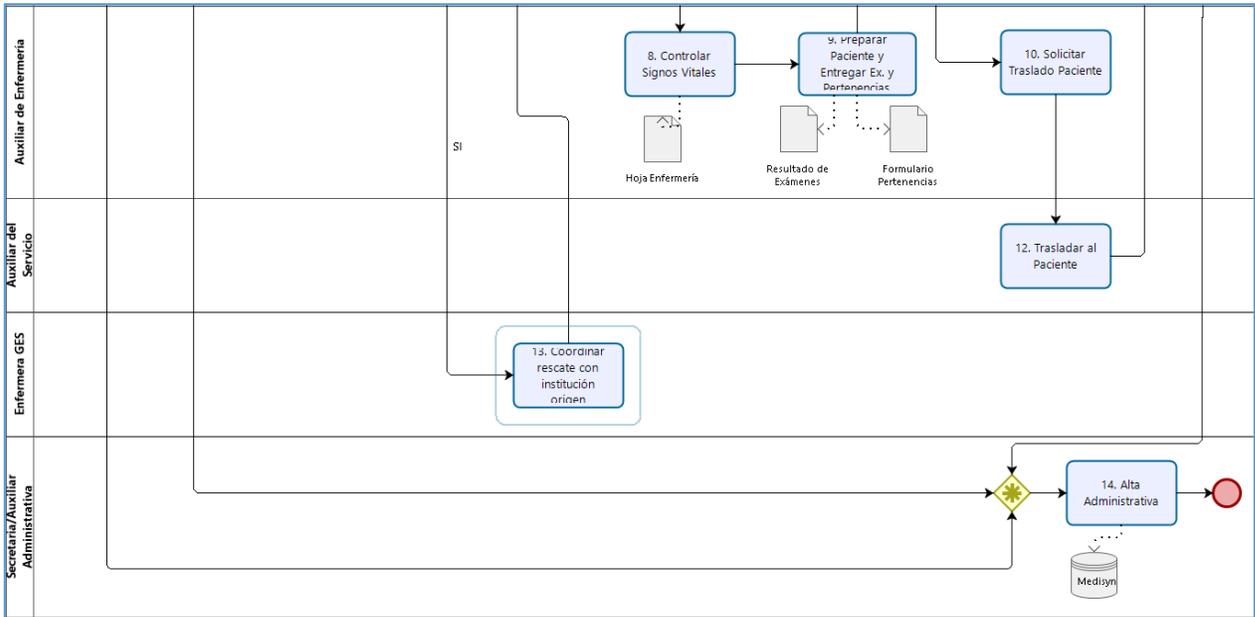


Figura 45: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Actual (Parte 3 de 3)

B.12. Proceso: Alta Clínica UPC – (Situación futura)

Las siguientes imágenes representan el proceso propuesto de **Alta Clínica en Unidades de Paciente Crítico** con uso de RCE. Se ha dividido para presentar en un tamaño legible.

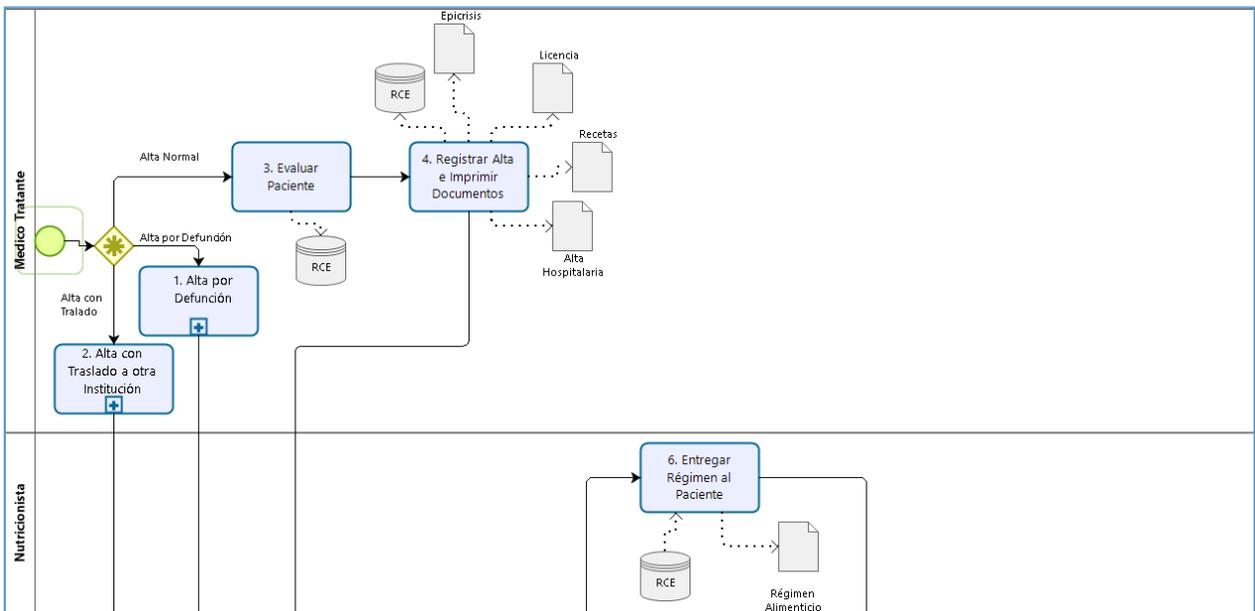


Figura 46: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 1 de 3)

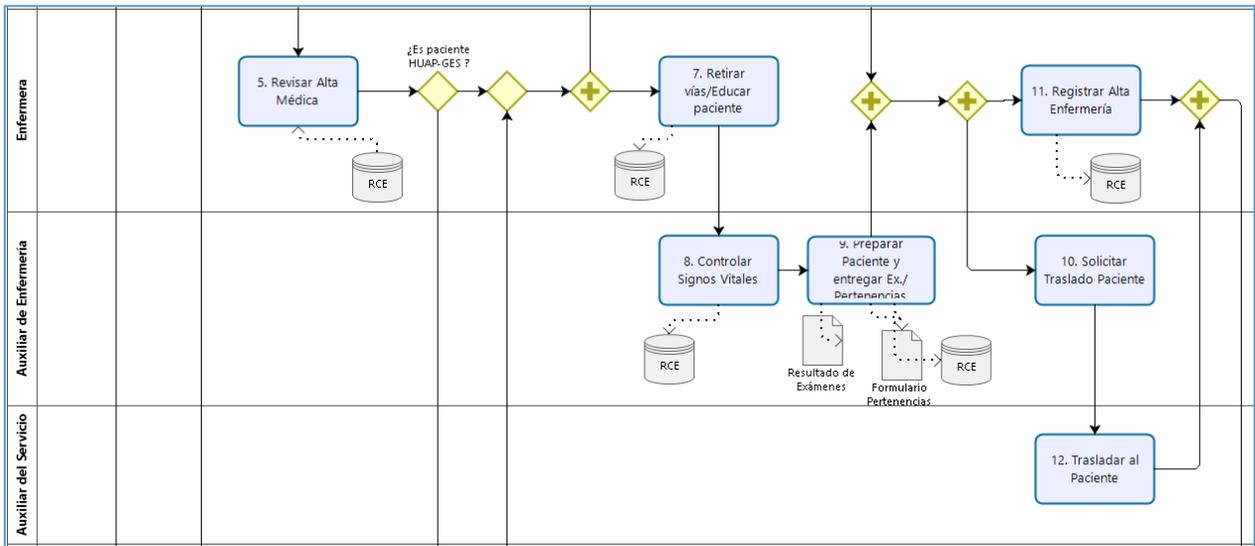


Figura 47: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 2 de 3)

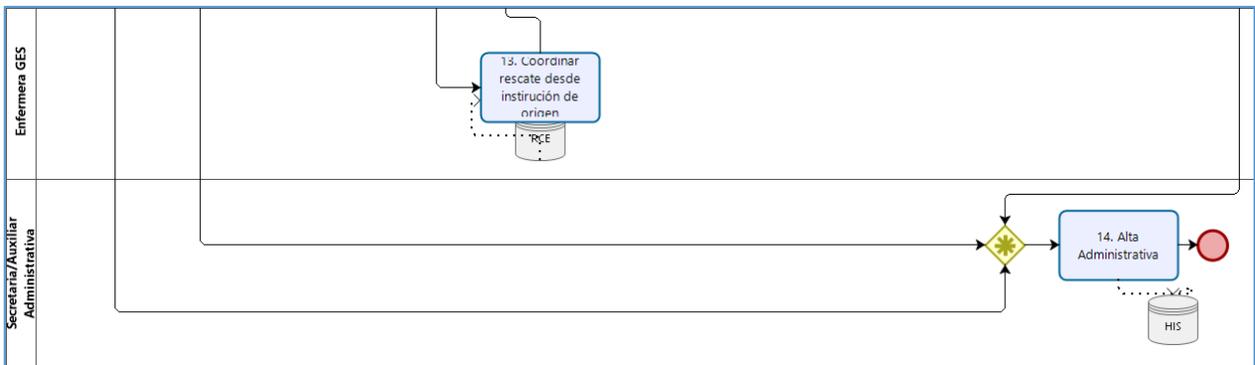


Figura 48: Proceso de Alta Clínica UPC – Situación Futura (Parte 3 de 3)

B.13. Ficha de Proceso Alta Clínica UPC – (Situación Futura)

Entidad		Clínica Indisa	
Subproceso		Alta Paciente UPC	
Código Subproceso			
Responsable del Subproceso		Médico Residente	
<p>Objetivo:</p> <p>Realizar el correcto egreso clínico del paciente, entregando la información necesaria para dar continuidad a los cuidados requeridos fuera de la Clínica</p> <p>Condiciones de Inicio: Médico Residente decide el Alta del Paciente</p> <p>Periodicidad: Cada vez que se decida el Alta del Paciente</p>			
<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros Clínicos • Resultado de Exámenes 		<p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epicrisis • Licencia Médica • Receta de Medicamentos • Alta Hospitalaria • Resultado de Exámenes • Régimen Alimenticio • Formulario de Pertenencias 	
<p>Roles Participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Médico Residente/Tratante • Enfermera Tratante • Nutricionista • Auxiliar de Enfermería • Auxiliar del Servicio • Auxiliar Administrativa • Enfermera GES • Secretaria del Servicio <p>Descripción de Actividades:</p>			
Actividad		Descripción	
1. Alta por Defunción		En caso que el paciente fallece, se ejecuta el Subproceso de Alta por Defunción.	

2. Alta con Traslado a Otra Institución	En caso que al paciente es derivado a otra institución de salud, se lleva a cabo el proceso de Alta con Traslado.
3. Evaluar al Paciente*	<i>El Médico Residente procede a evaluar al paciente registrando en el Sistema RCE el Diagnóstico de Egreso, Tratamientos Efectuados y los procedimientos y cirugías realizadas, en el campo de Evolución Médica.</i>
4. Registrar Alta e Imprimir Documentos*	<i>El Médico Residente registra en RCE las indicaciones al Alta especificando, entre otros, tipo de Régimen Alimenticio, tipo de reposo, receta de medicamentos y en caso de aplicar, registra la necesidad de interconsulta o próximo control ambulatorio.</i> <i>Luego del registro, procede a imprimir desde el Sistema RCE la Epicrisis, las recetas de medicamentos y Estadística de Alta hospitalaria. Además en sistema externo emite e imprime la licencia médica si corresponde.</i>
5. Revisar Alta Médica*	<i>La Enfermera Tratante revisa en RCE el Alta registrada por el médico tratante para conocer las indicaciones y los pasos a seguir con el paciente.</i>
6. Entregar Régimen al Paciente	La Nutricionista, de acuerdo a las indicaciones de alimentación registradas en RCE, entrega el régimen alimenticio al paciente con los cuidados que debe aplicar en su recuperación en el domicilio.
7. Retirar vías, educar paciente	La Enfermera retira dispositivos conectados al paciente y en caso de retirarse con uno instalado, le indica los cuidados que debe tener con ese dispositivo En caso de que se necesite entregar indicaciones específicas al paciente, la Enfermera del Servicio educa al paciente en relación a los cuidados de enfermería que debe mantener. Entrega folletos educativos básicos y otros según necesidad y patología. En el caso de pacientes pediátricos, es común que se le administren medicamentos orales previo al con el fin de evaluar su tolerancia y así poder entregar una terapia adecuada para su recuperación en el domicilio.
8. Controlar Signos Vitales	La Auxiliar de Enfermería, controla por última vez los signos vitales y registra esta información en RCE.
9. Preparar al paciente, entregar exámenes y Pertenencias*	La Auxiliar de Enfermería procede a preparar al paciente para su retiro del servicio, en base a lo indicado por la Enfermera. Además, entrega la siguiente documentación: <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de exámenes

	<ul style="list-style-type: none"> • Pertenencias del paciente <p>En caso que el paciente haya utilizado el servicio de caja fuerte, la Auxiliar de Enfermería desocupa la caja fuerte.</p> <p>Finalmente, Auxiliar de Enfermería ingresa a RCE e imprime el formulario de Entrega de Pertenencias para la firma del paciente y registra lo realizado en esta atención.</p>
10. Solicitar Traslado del Paciente	La Auxiliar de Enfermería contacta al Auxiliar de Servicio y le informa que el paciente está listo para ser retirado de su habitación.
11. Registrar Alta de Enfermería*	<p>La Enfermera del servicio procede a registrar el Alta de Enfermería en el sistema RCE, indicando qué dispositivos se retiraron del paciente o si se va con alguno conectado, registra las indicaciones y cuidados entregados, la condición del paciente al momento de su Alta y con quién se está retirando.</p> <p>Finalizada esta etapa, la Enfermera notifica a la Auxiliar Administrativa del Servicio, para que proceda a registrar todos los consumos pendientes en la cuenta del paciente, la que debe quedar lista para realizar el Alta Administrativa por el Sistema HIS.</p>
12. Trasladar al Paciente	El Auxiliar de Servicio se dirige a la habitación del paciente con una silla de ruedas y luego procede a trasladar al paciente a la salida de Clínica Indisa.
13. Coordinar rescate con institución origen*	En el caso de pacientes quemados con convenio HUAP los pacientes deben ser rescatados por su hospital de origen. Este rescate lo coordina el área encargada del convenio GES, para esto cuenta con la historia clínica del paciente a través de RCE.
14. Alta Administrativa	Secretaría y Auxiliar Administrativa completan los registros pendientes de cargos a la cuenta del paciente y la Secretaría procede a generar el Alta Administrativa del Paciente en HIS.

Tabla 22: Alta Clínica UPC (Situación Futura)

ANEXO C: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y TECNICOS

En este anexo se podrán encontrar el detalle de los requerimientos técnicos, funcionales, operativos y de capacitación entre otros, estos requerimientos fueron relevados por el equipo de proyecto con los usuarios de la organización y apoyo de los líderes funcionales del proyecto de Registro Clínico Electrónico.

C.1. Requerimientos de Arquitectura Tecnológica

La solución debe ser sobre plataforma WEB, el sistema será especificado en JEE 6 y Java 1.7 para ser implementado sobre la plataforma JBoss EAP 6.3.

- ✓ El sistema operativo a soportar, será CentOS 7 para servidor de aplicación.
- ✓ Para la base de datos, se utilizará un motor Oracle 12c.

Los requerimientos de infraestructura tecnológica necesarios para el proyecto, serán provistos por Clínica Indisa. Si alguno de estos requerimientos no se satisface podrá dar lugar a atrasos en la implementación o inicio de operación de la solución.

Actividad	Descripción
RS 1.01	<p>Modelo de Seguridad</p> <p>Se debe proveer un acceso perfilado a la aplicación, con una administración de permisos de visualización y edición de los distintos módulos de la solución.</p> <p>También una bitácora de auditoría con acceso controlado, que contendrá los registros de las transacciones de consulta y edición de los datos del paciente.</p> <p>El modelo de usuarios y perfiles a utilizar será el de HIS, el cual se consultará en línea vía WS provistos por el sistema.</p>

Tabla 23: Requerimientos de Infraestructura Tecnológica

C.2. Funcionalidad General

Define las funciones principales del aplicativo.

Actividad	Descripción
RF 1.01	<p>Agente Coordinador</p> <p>Se proveerá de una aplicación que realizará la integración entre los monitores y la plataforma HIS-RCE.</p> <p>Deberá permitir realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proveer servicios al HIS-RCE para informar movimientos de pacientes.• Integrarse con centrales de monitores para obtener los datos clínicos (parámetros hemodinámicos) de los pacientes.• Contener las reglas de validación automáticas para la información.• Integrarse con el servicio de autenticación de usuarios del HIS-RCE.• Proveer servicios para la aplicación móvil. <p>Gestionar datos duplicados frente a situaciones de operación off-line de alguno de los elementos de la solución. Para la base de datos, se utilizará un motor Oracle 12c.</p>
RF 1.02	<p>Autenticación de Usuario</p> <p>La aplicación se integrará con el servicio de autenticación de usuarios del HIS/RCE para validar el acceso a las aplicaciones.</p>
RF 1.03	<p>Herramienta Tecnológica Validador de Parámetros Clínicos VPC (Pc/Móvil)</p> <p>Se debe proveer de una aplicación WEB que permita realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Visualizar, ajustar y autorizar los datos de un paciente registrados por un monitor clínico para su posterior registro en la plataforma HIS-RCE.• Visualizar los datos que sean rechazados por la plataforma HIS-RCE.• Visualizar el historial de transacciones enviadas al HIS-RCE.• Crear scheduling de revisión por paciente y generación de alertas de envío para el rol de enfermería. <p>Contar con la funcionalidad de filtrar distintos rangos horarios y seleccionar intervalos de tiempo para la selección de datos a validar y transferir los parámetros al HIS-RCE.</p>

Tabla 24: Funciones Generales del Aplicativo

C.3. Agente Coordinador

Define las funciones del agente Capturador de datos a través de la interconexión de dispositivos y el aplicativo de Validación y Registro de datos.

Actividad	Descripción
RF 2.01	Informar Movimiento de Pacientes El sistema debe poder integrarse con el HIS para obtener la información de movimiento de pacientes, para posteriormente realizar la asociación con el monitor correspondiente.
RF 2.02	Obtener Datos Clínicos de Pacientes El sistema debe poder integrarse con el HIS para obtener la información de movimiento de pacientes, para posteriormente realizar la asociación con el monitor correspondiente.
RF 2.03	Reglas de Validación El sistema debe contener las reglas de validación automática para la información.
RF 2.04	Autenticación de Usuarios El sistema debe integrarse con el servicio de autenticación de la plataforma HIS-RCE.
RF 2.05	Gestión de Duplicados El sistema debe ser capaz de gestionar datos duplicados frente a situaciones de operación off-line de algunos de los elementos de la solución.
RF 2.06	Estandarización de Datos El coordinador debe realizar la estandarización de información de pacientes y sus parámetros hemodinámicos, con el fin de interconectar en futuro, distintos equipos médicos de diferentes marcas y proveedores.

Tabla 25: Requerimientos del Agente Coordinador

C.4. Validador - Visualización y Autorización (WEB/ Móvil)

Define las funciones de la herramienta tecnológica VPC (Validador de Parámetros Clínicos).

Actividad	Descripción
RF 3.01	Visualización de Datos El sistema debe permitir visualizar los datos de un paciente que han sido registrados por un monitor, mediante una interfaz simple y clara.
RF 3.02	Ajuste y Autorización de Datos El sistema debe permitir la revisión, ajuste y autorización de los datos por parte del usuario antes de ser enviados a la plataforma RCE para su almacenamiento. Existirán casos de borde para ocasiones en que los pacientes ingresan de forma directa al servicio y su ingreso administrativo se realiza posteriormente, los cuales deben ser soportados por la solución.
RL 3.03	Visualización de Datos Rechazados El sistema debe permitir la visualización de los datos rechazados por RCE y proveer de un mecanismo de corrección y reenvío.
RL 3.04	Visualización de Historial de Transacciones El sistema debe permitir la visualización de la historia de transacciones enviadas al RCE.
RLF 3.05	Scheduling El sistema debe permitir la creación de scheduling de revisión por paciente y la generación de alertas de envío para el rol de Enfermería.
RL 4.06	Registro Manual La aplicación debe permitir el ingreso manual de parámetros clínicos frente a situaciones de indisponibilidad en la infraestructura de comunicaciones que impidan la conexión en línea con los monitores de equipos médicos (Solo App móvil). Además, deberá permitir el ingreso manual de parámetros hemodinámicos que no se encuentren disponibles para su recuperación automática desde los monitores de equipos médicos, para su posterior sincronización con el coordinador.

RL 3.07	<p>Obtención de Datos</p> <p>La aplicación debe permitir la configuración de la frecuencia de visualización de datos, dependiendo de cada paciente.</p>
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 26: Requerimientos de la aplicativo VPC

C.5. Configurador

Define las funciones del configurador de a herramienta tecnológica.

Actividad	Descripción
RF 4.01	<p>Configurador de Centrales de Monitoreo</p> <p>La aplicación debe permitir la configuración de las centrales de monitoreo para la extracción de la información, y cualquier otro equipo conectado a la red clínica que genere información de parámetros clínicos de los pacientes.</p>
RF 4.02	<p>Tablas de Pareo</p> <p>La aplicación debe permitir la configuración de tablas de pareo de parámetros hemodinámicos - centrales – equipos – servicios clínicos – camas.</p>
RF 4.03	<p>Alertas y Scheduling</p> <p>La aplicación debe permitir la configuración de alertas y scheduling de revisión de datos de pacientes, en general o diferenciados por complejidad de pacientes.</p>

Tabla 27: Requerimientos funcionales del Configurador de la herramienta

C.6. Integración

Define las funciones de la capa e integración de a herramienta tecnológica y los dispositivos médicos.

Actividad	Descripción
RF 5.01	Integración con HIS/RCE – Autenticación Se debe implementar un servicio web que realizará la integración con el servicio de autenticación de la plataforma HIS/RCE. Este servicio es provisto por HIS.
RF 5.02	Integración con TISAL - Parámetros Clínicos Se debe implementar un servicio web que permita la integración con la plataforma HIS/RCE. Mediante este, el coordinador enviará la información de parámetros hemodinámicos obtenidos desde los monitores. Este servicio es provisto por el HIS.
RF 5.03	Integración con TISAL - Movimiento de Pacientes Se debe implementar un servicio web que permita la integración con la plataforma HIS/RCE. Mediante este, el coordinador obtendrá la información de movimientos de pacientes.
RF 5.04	Integración con Centrales de Monitoreo Se debe integrar para recuperación desde las centrales de la mensajería con protocolo XML-HL7. Los monitores considerados para la integración, son las Centrales Este proceso de recuperación debe ser estándar con el fin de que pueda reutilizarse posteriormente cuando se interconecten otros tipos de equipos médicos que manejen el mismo estándar HL7, el cual corresponde a la versión 2.x. Otras versiones requerirán un desarrollo específico.
RF 5.05	Servicio Web para Comunicación con Aplicación Móvil Se implementará un servicio web que permita la comunicación entre el coordinador y la aplicación móvil.

Tabla 28: Requerimientos Funcionales de la Capa de Integración

C.7. Certificación

Define los requerimientos de casos de prueba para la certificación del aplicativo.

Actividad	Descripción
RF 6.01	Casos de Pruebas para Certificación Se debe generar un entregable de todos los casos de prueba utilizados en la certificación interna de la aplicación, los cuales deben ser aprobados por el área de TI-QA de Indisa.
RF 6.02	Evidencias de las Ejecuciones de las Pruebas Se debe generar un entregable con las evidencias de las ejecuciones de todos los casos de prueba utilizados en la certificación interna de la aplicación, los cuales deben estar aprobados por el área de TI-QA de Indisa.
RF 6.03	Evidencias de las Ejecuciones de las Pruebas de Sobrecarga Se debe generar un entregable con las evidencias de las pruebas de carga realizadas para un uso esperado de la aplicación y un con uso de hasta 20 usuarios concurrentes a lo menos.
RF 6.04	Evidencia de los Procesos de Trace Se debe generar un entregable con las evidencias de los procesos de trace de la base de datos para todas las operaciones realizadas asociadas a funcionalidades de la aplicación.

Tabla 29: Requerimientos para la Certificación

C.8. Requerimientos Operacionales

Se presentan a continuación los requerimientos operacionales y que deben ser parte de la solución.

Actividad	Descripción
RO 1.01	<p>Instalación en Diferentes Ambientes</p> <p>Debe ser posible la instalación del Sistema en diferentes ambientes: desarrollo, testing, pre-producción y producción</p>
RO 1.02	<p>Nivel de Log Parametrizado</p> <p>El nivel de log de auditoría o registro de actividades será parametrizado y modificable dinámicamente en los registros de configuración del Sistema.</p>
RO 1.03	<p>Simplicidad de Uso</p> <p>Se debe entregar una aplicación simple y con las ayudas necesarias para que todos los usuarios puedan utilizarla y lograr sus objetivos.</p> <p>Es importante considerar este requerimiento durante la fase de diseño de la aplicación.</p>
RO 1.04	<p>Compatibilidad con Navegadores</p> <p>La aplicación será implementada en tecnología Web, compatible con los siguientes navegadores:</p> <ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 10 o superior• Firefox• Chrome
RO 1.05	<p>Cumplimiento con Estándar WAI</p> <p>La interfaz de la aplicación debe ser diseñada para cumplir con estándares WAI (Web Accessibility Initiative).</p> <p>Es importante considerar este requerimiento durante la fase de diseño de la aplicación.</p>
RO 1.06	<p>Plataformas de Uso</p> <p>El sistema debe ser operativo desde las plataformas: WEV, Android, iOS, Windows.</p>

	<p>Se debe implementar una aplicación WEB para Windows y una aplicación móvil para Android e iOS.</p> <p>Esto no debe considerar implementar vistas específicas para diferentes dispositivos, sino que se asegure que la vista estándar de la aplicación opere sin problemas en estos.</p>
RO 1.07	<p>Interfaz de Usuario Acorde a Normativas</p> <p>La interfaz de usuario a diseñar, se basará en una diagramación y diseño acorde a las normativas de imagen corporativa de Indisa.</p> <p>Es importante considerar este requerimiento durante la fase de diseño de la aplicación.</p>
RO 1.08	<p>Tiempo de Respuesta de la Aplicación</p> <p>El tiempo de respuesta de la aplicación, en un ambiente controlado y adecuado para tal efecto, será de un segundo en sus páginas bajo una carga cien usuarios conectados, sin considerar aquellas funcionalidades que requieran de algún tipo de integración con Sistemas externos a la aplicación.</p> <p>No se asegura el tiempo de respuesta en un ambiente no apto para lo solicitado.</p>

Tabla 30: Requerimientos Operacionales

C.9. Requerimientos de Puesta en Marcha

Se presentan a continuación los requerimientos de puesta en marcha y que deben ser parte de la solución que debe ser provista.

Actividad	Descripción
RP 1.01	Tipo de Puesta en Marcha Tipo prueba piloto en una unidad de paciente crítico a definir
RP 1.02	Tipo de Apoyo a la Puesta en Marcha Presencial
RP 1.03	Requiere Datos Migrados NO
RP 1.04	Horario Puesta en Marcha Restricciones de Horario: No hay

Tabla 31: Requerimientos para la Puesta en Marcha

C.10. Requerimientos de Capacitación

Se presentan a continuación los requerimientos de capacitación de la solución y que deben ser parte de la solución que debe ser provista.

Actividad	Descripción
<p>RC 1.01</p>	<p>Tipo de Capacitación</p> <p>Capacitación: Usuario Modalidad: Presencial Supervisores y Ejecutivos. Cantidad de Personas Usuarios/Monitores por curso: Sin tope Jornadas: 8 Horas.</p> <p>Capacitación: Administrador Modalidad: Presencial Administrador. Cantidad de Personas Usuarios/Monitores por curso: Sin tope Jornadas: 4 Horas.</p>
<p>RC 1.02</p>	<p>Lugar: Instalaciones dispuestas por Indisa</p> <p>Capacidad Sala: Máx. 15 personas Equipamiento: Data show, Estaciones de Trabajo con acceso a internet.</p>
<p>RC 1.03</p>	<p>Horario de la Capacitación</p> <p>Restricciones de Horario: 09:00 a 18:00 horas. Excepto, Sábados, Domingos y Festivos</p>
<p>RC 1.04</p>	<p>Material</p> <p>Presentación: Si Manual de Usuario: Si Impresión de Manual y material: No</p>
<p>RC 1.05</p>	<p>Evaluación</p> <p>Evaluación: No Clases teórico – prácticas</p>
<p>RC 1.06</p>	<p>Programa de Capacitación</p> <p>El programa de capacitación será definido y programado junto a usuario líder.</p>

Tabla 32: Requerimientos para la Capacitación

C.11. Requerimientos de Documentación

Se presentan a continuación los requerimientos de documentación de la solución y que deben ser parte de la solución que debe ser provista.

Actividad	Descripción
RD 1.01	Diseño General de la Solución. Documento con el diseño de interfaces, integraciones y validaciones requeridas para implementar la solución.
RD 1.02	Manual de Usuario Documento con las funcionalidades de la aplicación, explicando el modo de uso.
RD 1.03	Plan de Pruebas Documento con el diseño de las pruebas.

Tabla 33: Requerimientos de la Documentación

ANEXO D: DISEÑO DE LA INTEGRACION

Para la solución propuesta, se considera un conjunto de integraciones relacionadas con la actualización de información desde y hacia los sistemas RCE.

D.1. Servicios

Esta es la lista de Servicios utilizados, solo se documentará un servicio con sus entradas y salidas y su diagrama de secuencia para este trabajo de tesis.

Servicio	Descripción
RegistraMovimientoService	Informa los movimientos de pacientes Ingresos, Traslados y Alta.
ACC_WS_VALIDA_ACCESO	Este servicio web realiza la autenticación de un usuario en HIS/RCE
ADM_SRV_ENVIO_PCTE_HOSPITALIZADOS	Servicio Windows que funciona como un proceso automático, ejecutándose cada determinado periodo de tiempo y tendrá como función principal monitorear el ingreso de pacientes a la clínica, los traslados y alta.
ADM_WS_SIGNOS_VITALES	El proveedor del HIS/RCE desarrollará este servicio web que permitirá el ingreso de los parámetros clínicos de los pacientes, que son obtenidos por el validador de parámetros (VPC) desde las centrales de monitoreo para su posterior registro en RCE.

Tabla 34: Listado de Servicios Utilizados en la Solución

D.2. RegistraMovimientoService

Este servicio se encargará de informar los datos de los pacientes hospitalizados al momento de ser ingresados, trasladados y dados de alta.

1. Especificación del Mensaje

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schema
targetNamespace="http://indisa.cl/indisa/pacientes/movimientos/registrar/esque
ma" xmlns="http://indisa.cl/indisa/pacientes/movimientos/registrar/esquema"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="RegistrarMovimientoInput"
type="RegistrarMovimientoInput"/>
  <xsd:element name="RegistrarMovimientoOutput"
type="RegistrarMovimientoOutput"/>
```

```

<xsd:simpleType name="SexoType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:enumeration value="M"/>
    <xsd:enumeration value="F"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="TipoPacienteType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:enumeration value="AMBUL"/>
    <xsd:enumeration value="HOSPI"/>
    <xsd:enumeration value="URGEN"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="TipoEventoType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:enumeration value="INGRE"/>
    <xsd:enumeration value="TRASL"/>
    <xsd:enumeration value="ALTA"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>

```

```

<xsd:simpleType name="DateType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:length value="8"/>
    <xsd:pattern value="[0-9]{8}"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>

<xsd:simpleType name="DateTimeType">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:length value="14"/>
    <xsd:pattern value="[0-9]{14}"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>

<xsd:complexType name="RegistrarMovimientoInput">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="CodEmpresa" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="CodSucursal" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="IdIngreso" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="IdIngresoDV" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="IdPaciente" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="TipoDocumento" type="xsd:long" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="RUNPaciente" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="NomPaciente" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    <xsd:element name="ApePacientel" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

```

```

        <xsd:element name="ApePaciente2" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="FecNacimiento" type="DateType" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="Sexo" type="SexoType" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="TipoPaciente" type="TipoPacienteType" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="CodCama" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="CodPieza" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="CodUnidad" type="xsd:string" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="FecEvento" type="DateTimeType" minOccurs="1"
nillable="false"/>
        <xsd:element name="TipoEvento" type="TipoEventoType" minOccurs="1"
nillable="false"/>
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

<xsd:complexType name="RegistrarMovimientoOutput">
    <xsd:sequence>
        <xsd:element name="MsjError" type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="NumError" type="xsd:long"/>
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

</xsd:schema>

```

Figura 49: Detalle Servicio RegistraMovimientoService

2. Entradas

Estas son las entradas que requiere el servicio.

Nombre	Tipo	Descripción	Obligatorio
CodEmpresa	Long	Código de la Empresa	SI
CodSucursal	Long	Código de la Sucursal	SI
IdIngreso	Long	Id del Ingreso	SI
IdIngresoDV	String	Digito Verificador del Id de Ingreso	SI
IdPaciente	Long	Id del Paciente	SI
TipoDocumento	Long	Tipo Documento del paciente (1- Rut, 2-Pasaporte)	SI
RUNPaciente	String	Identificación del Paciente. Si tipo de documento es 1, se enviará Rut con DV separado por guion, de lo contrario se	SI

		enviará Número Documento Identidad.	
NomPaciente	String	Nombre Paciente	SI
ApePaciente1	String	Apellido Paterno Paciente	SI
ApePaciente2	String	Apellido Materno	SI
FecNacimiento	DateType	Fecha Nacimiento (YYYYMMDD)	SI
Sexo	SexoType	Sexo (F, M)	SI
TipoPaciente	TipoPacienteType	Tipo Paciente A-Ambulatorio, H-Hospitalizado, U-Urgencia	SI
CodCama	String	Código de la Cama	SI
CodPieza	String	Código de la Pieza	SI
CodUnidad	String	Código de la Unidad	SI
FecEvento	DateTimeType	Fecha del evento YYMMDDHHMMSS	SI
TipoEvento	TipoEventoType	Evento (I-Ingreso, T-Traslado, A-Alta)	SI

Tabla 35: Tabla de Entradas del Servicio RegistraMovimientoService

3. Salidas

Esta son los mensajes de salida del servicio.

Nombre	Tipo	Descripción	Obligatorio
MsjError	String	Mensaje de Error	
NumError	Long	Número del Error	

Tabla 36: Tabla de Salidas del Servicio RegistraMovimientoService

D.3. Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia modela interacción entre objetos, en este caso los que corresponden a movimientos de pacientes.

a. Movimientos de Pacientes

Para registrar los movimientos de pacientes, el sistema HIS informará al Agente Coordinador mediante un servicio WEB, los movimientos de pacientes que se registren en el sistema, los cuales serán registrados por el Agente Coordinador en la base de datos, de modo que se pueda realizar la asociación de los pacientes con los monitores clínicos.

En la siguiente figura se muestra su diagrama de secuencia.

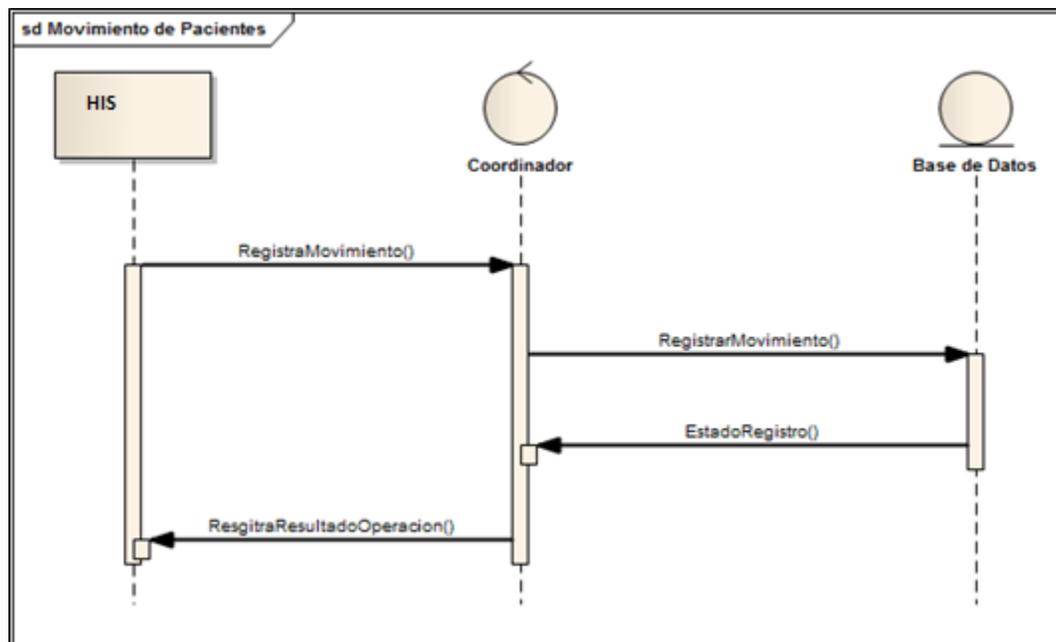


Figura 50: Diagrama de Secuencia Movimiento de Pacientes

ANEXO E: DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL

Los diagramas de casos de usos que se presentan a continuación tienen como finalidad modelar la interacción existente entre los distintos usuarios del sistema con éste, en conjunto con los actores involucrados para la ejecución de las funcionalidades diseñadas. Para cada caso de uso se señala su documentación y en algunos casos el diseño de la interfaz asociada.

Las definiciones de casos de uso presentadas son una descripción general en la cual se muestra el “cómo” será implementada la solución.

La siguiente tabla muestra los casos de uso de la solución, solo se documentará el caso de uso “ingresar al Validador de parámetros VPC”.

Caso de Uso
Diagrama General de Casos de Uso
Ingresar al Validador de Parámetros
Validador de Parámetros (VPC)

Tabla 37: Lista de Casos de Uso

E.1. Perfiles de Usuario

Para la solución propuesta, se consideran los siguientes perfiles de usuario.

Perfil	Descripción
Administrador	El Administrador tiene acceso al módulo de configuración, donde se administrarán los parámetros y configuraciones del sistema.
Usuario Validador	El Usuario tiene acceso al Validador de Parámetros Web y Móvil. En el Validador de Parámetros Web, podrá realizar búsquedas de parámetros clínicos, validarlos y enviarlos para su registro en el HIS. Además podrá realizar búsqueda de historiales de envíos de parámetros. En el Validador de Parámetros Móvil, podrá realizar búsquedas de parámetros clínicos, validarlos y enviarlos para su registro en el HIS. Podrá realizar el ingreso manual de parámetros clínicos que no se pueden obtener mediante integraciones. Podrá ingresar todos los parámetros de forma manual cuando se genere una excepción y el sistema se encuentre fuera de línea.
SuperUsuario	El SuperUsuario posee los mismos permisos que el Usuario, pero además tendrá la autorización para modificar el valor de un parámetro clínico cuando sea necesario.
Usuario Ingreso	El Usuario Ingreso, sólo podrá ingresar valores de forma manual en el sistema. No tendrá permitido el envío de parámetros.
Usuario Validador Restringido	El Usuario Validador Restringido, solo podrá ingresar ciertos parámetros de forma manual y posteriormente validarlo para su envío.

Tabla 38: Lista de Perfiles de Usuario

E.2. Sistema General Agente Coordinador y VPC.

Este sistema tiene como finalidad permitir la obtención de parámetros clínicos desde la central de monitores, para validarlos y posteriormente enviarlos a la plataforma del HIS para su almacenamiento, lo cual lo cumple a través de los siguientes módulos.

- Validador de Parámetros.
- Validador de Parámetros Móvil.
- Configurador.

1. Diagrama de Caso de Uso General.

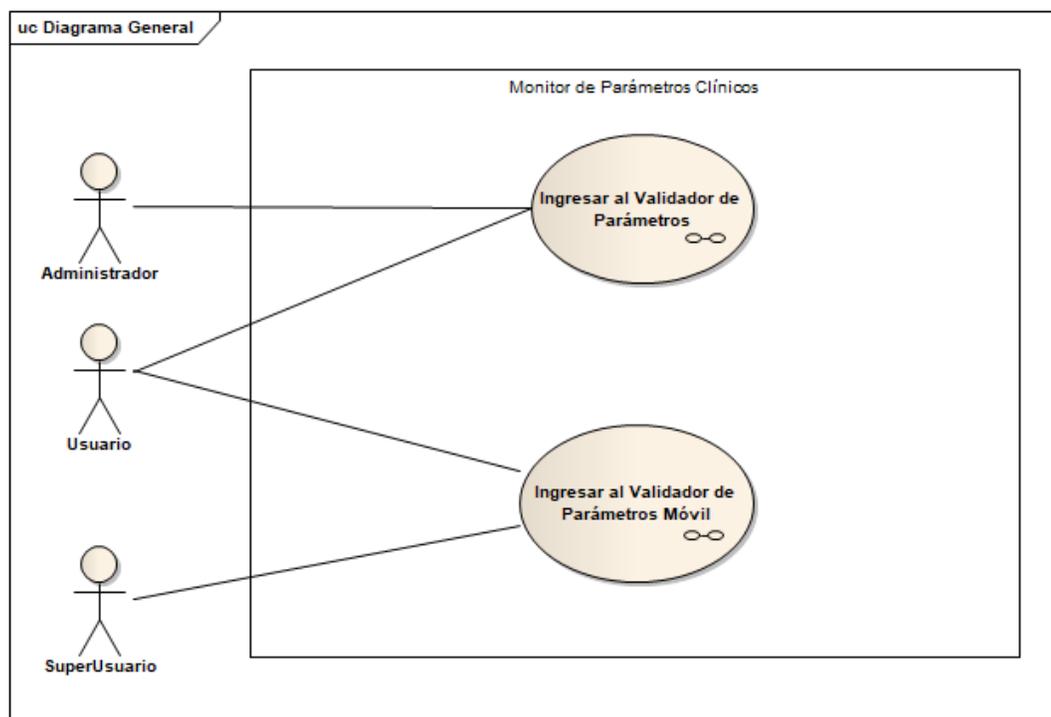


Figura 51: Diagrama de Caso de Uso General

2. Caso de Uso Ingresar al Validador de Parámetros.

2.1. Especificación Caso de Uso

Caso de uso	Ingresar al Validador de Parámetros
Objetivo	Permite al usuario identificarse y acceder al sistema.
Actor principal	Usuario Enfermera Clínica
Actores secundarios	
Precondición	Acceder correctamente a URL del sistema. Ingresar Usuario / Clave correspondiente
Garantías mínimas	Que el sistema funcione sin problemas operacionales Que se cuenten con las conexiones necesarias para el funcionamiento de la aplicación.
Post condición	Acceso a la aplicación Validador de Parámetros.
Inicio	Usuario
Escenario principal	Usuario ingresa a URL del sistema Sistema despliega la interfaz de login. Usuario ingresa credenciales de acceso (Usuario / Clave) y presiona el botón "Entrar" Sistema valida las credenciales ingresados. Incluye al caso de uso Seleccionar Módulo. Fin Caso de Uso
Escenario alternativo	4.a.- <u>El sistema detecta que las credenciales ingresadas no son válidas.</u> 4.a.1.- Sistema despliega el mensaje "Usuario y/o contraseña incorrectos" 4.a.2.- El usuario presiona el botón "Aceptar" en el cuadro del mensaje y regresa a paso 3.
Asociaciones	Incluye al caso de uso Seleccionar Módulo.
Puntos de extensión	No hay.
Observaciones	

Tabla 39: Tabla de Caso de Uso Ingresar al VPC

2.2. Diagrama de Actividad del VPC

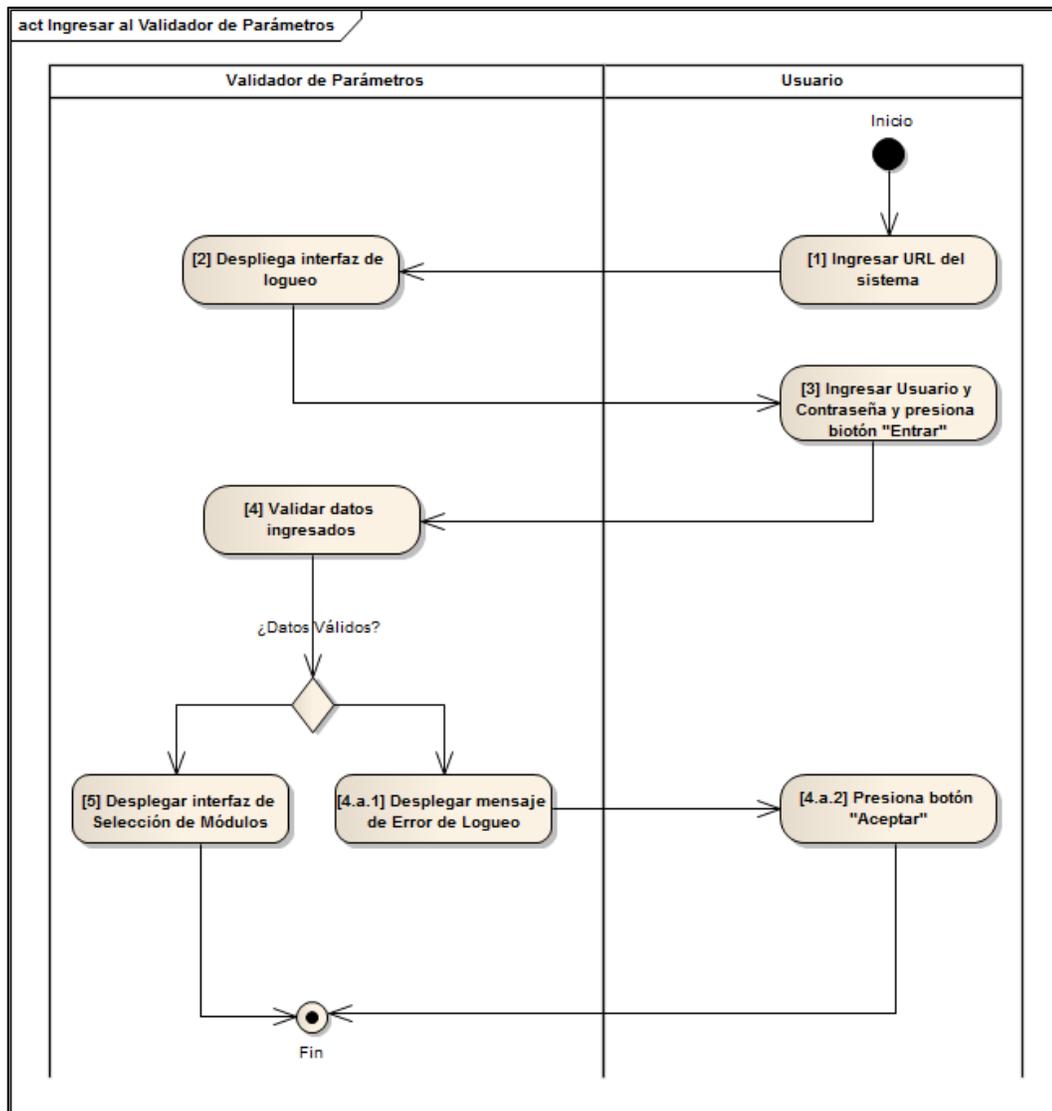


Figura 52: Diagrama de Actividad del Ingreso al VPC

2.3. Propuesta de Diseño de la Interfaz

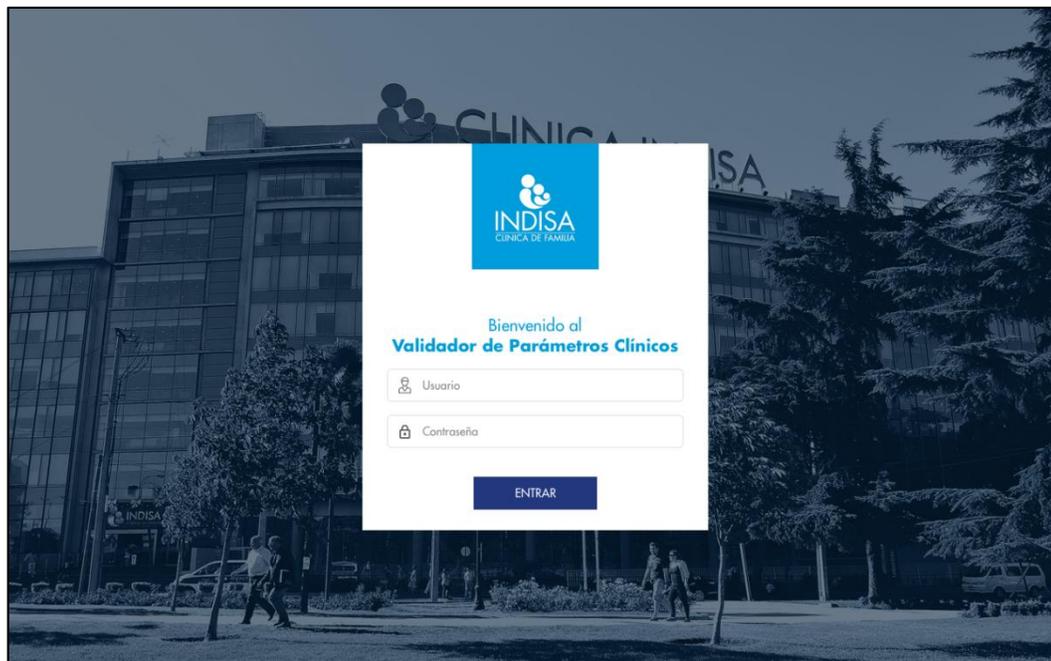


Figura 53: Interfaz de Login

2.4. Diagrama de Secuencia

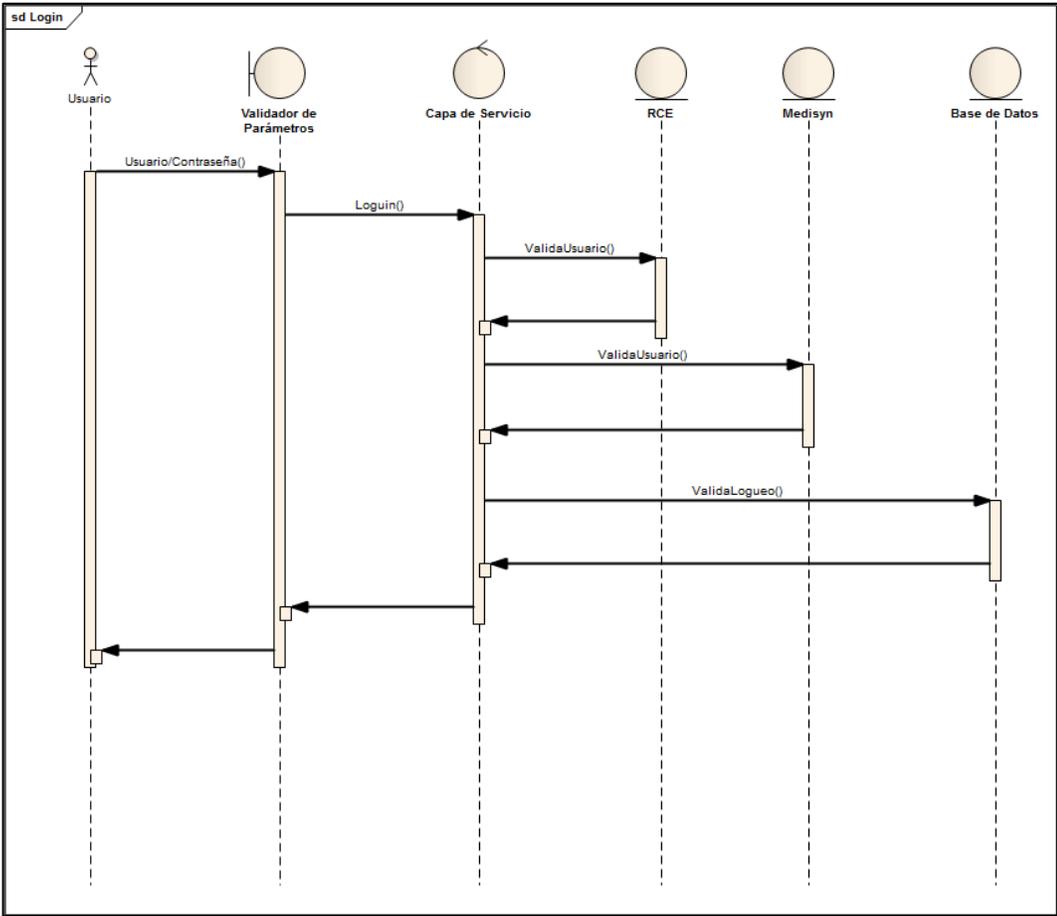


Figura 54: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Ingreso VPC

ANEXO F: DICCIONARIO DE DATOS

En este anexo se podrán encontrar el diccionario de datos de la solución.

F.1. Tablas

Actividad	Descripción
CAMA	Tabla que contiene información de las camas.
EQUIPO_MONITOREO	Tabla que contiene datos relacionados a los equipos de monitores. Centrales o Monitores de equipos médicos.
PACIENTE	Tabla que contiene información de los pacientes.
PACIENTE_MOVIMIENTO	Tabla que contiene información de los movimientos de pacientes.
PARAMETRO_MEDICO	Tabla que contiene información relacionada con los parámetros hemodinámicos que se capturan en las centras de monitores.
PARAMETRO_MEDICO_BITACORA	Tabla que contiene datos relacionados con el historial de parámetros hemodinámicos obtenidos.
SESION	Tabla que contiene datos de la sesión del usuario en la aplicación.

Tabla 40: Lista de Tablas Usadas en los Aplicativos

Tabla: CAMA

Tabla que contiene información de las camas.

Nombre	Tipo	Descripción
CAM_SCODCAMA	VARCHAR (20)	Identificador de la cama
CAM_SCODUNIDAD	VARCHAR2 (20)	Código de la unidad en al que se encuentra la cama
CAM_SCODPIEZA	VARCHAR2 (20)	Código de la pieza en la que se encuentra la cama
CAM_SCODCATEGORIA	VARCHAR2 (20)	Código de la categoría asociada a la cama
CAM_NCORRELATIVO	NUMBER (20)	Identificador correlativo de la cama
CAM_SCODESTADOCONSULTA	VARCHAR2 (20)	Código del estado de consulta
CAM_SDESESTADOCONSULTA	VARCHAR2 (256)	Descripción del estado de consulta
CAM_TFECESTADOCONSULTA	TIMESTAMP (6)	Fecha del estado de consulta
CAM_SINDVIGENCIA	VARCHAR2 (1)	Indicador de vigencia
CAM_DFECVIGENCIA	DATE	Fecha de vigencia
CAM_NIDUSUARIOVIGENCIA	NUMBRE (20)	Identificador del usuario responsable de la vigencia
CAM_TFECREGISTRO	TIMESTAMP (6)	Fecha del registro

Tabla 41: Tabla de Estructura de Camas

Tabla: EQUIPO_MONITOREO

Tabla que contiene datos relacionados a los equipos de monitores. Centrales o Monitores de equipos médicos.

Nombre	Tipo	Descripción
EQM_SCODTIPO	VARCHAR2(10)	Código del tipo de equipo de monitoreo. CENMON: Central de Monitoreo MONPAC: Monitor de Paciente
EQM_SCODUNIDAD	VARCHAR2(20)	Código de la unidad donde se encuentra el equipo de monitoreo
EQM_NCORRELATIVO	NUMBER(20)	Número correlativo del equipo de monitoreo
EQM_SNOMBRE	VARCHAR2(180)	Nombre del equipo de monitoreo
EQM_SMARCA	VARCHAR2(50)	Marca del equipo de monitoreo
EQM_SMODELO	VARCHAR2(50)	Modelo del equipo de monitoreo
EQM_SNROINVENTARIO	VARCHAR2(20)	Número de inventario del equipo de monitoreo
EQM_SUBICACION	VARCHAR2(20)	Ubicación del equipo de monitoreo
EQM_SDIRECCIONIP	VARCHAR2(20)	Dirección IP del equipo de monitoreo
EQM_NPUERTOEXPORTACION	NUMBER(10)	Puerto de exportación utilizado por el equipo de monitoreo
EQM_NINTERVALOEXPORTACION	NUMBER(10)	Intervalo de exportación del equipo de monitoreo
EQM_NPUERTOCONSULTA	NUMBER(10)	Puerto de consulta utilizado por el equipo de monitoreo
EQM_NINTERVALOCONSULTA	NUMBER(10)	Intervalo de consulta del equipo de monitoreo
EQM_SCODCATEGORIAUNIDAD	VARCHAR2(10)	Código de la categoría de la unidad en la que se encuentra el equipo de monitoreo
EQM_SCODESTADO	VARCHAR2(10)	Código del estado del equipo de monitoreo
EQM_DFECESTADO	DATE	Fecha del estado del equipo de monitoreo
EQM_SINDVIGENCIA	VARCHAR2(1)	Indicador de vigencia del equipo de monitoreo
EQM_DFECVIGENCIA	DATE	Fecha de vigencia del equipo de monitoreo
EQM_TFECREGISTRO	TIMESTAMP	Fecha de registro

Tabla 42: Tabla de Estructura de Equipo Monitoreo

Llave Primaria:

- EQM_SCODTIPO
- EQM_SCODUNIDAD
- EQM_NCORRELATIVO

Tabla: PACIENTE

Tabla que contiene información de los pacientes.

Nombre	Tipo	Descripción
PAC_NIDPACIENTE	NUMBER (20)	Identificador del paciente
PAC_NIDINGRESO	NUMBER (20)	Id de ingreso del paciente
PAC_SIDINGRESODV	VARCHAR2 (1)	Digito verificador del código de ingreso del paciente
PAC_STIPODOCUMENTO	VARCHAR2 (20)	Tipo de documento de identificación del paciente
PAC_SRUNPACIENTE	VARCHAR2 (20)	RUN del paciente
PAC_SNOPACIENTE	VARCHAR2 (50)	Nombre del Paciente
PAC_SAPEPACIENTE1	VARCHAR2 (50)	Primer apellido del paciente
PAC_SAPEPACIENTE2	VARCHAR2 (50)	Segundo apellido del paciente
PAC_DFECNACIMIENTO	DATE	Fecha de nacimiento del paciente
PAC_SCODSEXO	VARCHAR2 (20)	Código sexo del paciente
PAC_STIPOPACIENTE	VARCHAR2 (20)	Tipo de paciente
PAC_TFECULTMOVIMIENTO	TIMESTAMP (6)	Fecha del ultimo movimiento del paciente
PAC_TFECACTUALIZACION	TIMESTAMP (6)	Fecha de actualización del paciente
PAC_TFECREGISTRO	TIMESTAMP (6)	Fecha de registro del paciente

Tabla 43: Tabla de Estructura de Paciente

Llave Primaria:

- PAC_NIDPACIENTE

Tabla: PACIENTE_MOVIMIENTO

Tabla que contiene información de los movimientos de pacientes (Ingreso, traslados, Alta).

Nombre	Tipo	Descripción
PMO_NIDMOVIMIENTO	NUMBER (20)	Identificador del movimiento
PMO_NIDPACIENTE	NUMBER (20)	Identificador del paciente asociado al movimiento
PMO_NIDINGRESO	NUMBER (20)	Id de ingreso del paciente
PMO_SIDINGRESODV	VARCHAR2 (1)	Digito verificador del código de ingreso del paciente
PMO_STIPODOCUMENTO	VARCHAR2 (20)	Tipo de documento de identificación del paciente
PMO_SRUNPACIENTE	VARCHAR2 (20)	RUN del paciente
PMO_STIPOMOVIMIENTO	VARCHAR2 (20)	Tipo de movimiento
PMO_SFECMOVIMIENTOORG	DATE	Fecha original del movimiento
PMO_SFECMOVIMIENTOMOD	DATE	Fecha modificación del movimiento
PMO_SCODUNIDAD	VARCHAR2 (20)	Código de la unidad en la que se encuentra el paciente
PMO_SCODPIEZA	VARCHAR2 (20)	Código de la pieza en la que se encuentra el paciente
PMO_SCODCAMA	VARCHAR2 (20)	Código de la cama en la que se encuentra el paciente
PMO_TFECREGISTRO	TIMESTAMP (6)	Fecha de registro del movimiento

Tabla 44: Tabla de Estructura de Paciente Movimiento

Llave Primaria:

- **PMO_NIDMOVIMIENTO**

Tabla: PARAMETRO_MEDICO

Tabla que contiene información relacionada con los parámetros hemodinámicos que se capturan en las centrales de monitores.

Nombre	Tipo	Descripción
PAM_NIDPACIENTE	NUMBER (20)	Identificador del paciente
PAM_STIPOPARAMETRO	VARCHAR2 (20)	Tipo de parámetros
PAM_SFECCAPTURA	DATE	Fecha de captura del parámetro
PAM_NIDINGRESO	VARCHAR2 (20)	Id de ingreso del paciente
PAM_SIDINGRESODV	VARCHAR2 (1)	Dígito verificador del id de ingreso del paciente
PAM_SVALORPARAMETRO	VARCHAR2 (20)	Valor del parámetro
PAM_SCODUNIDAD	VARCHAR2 (20)	Código de la unidad en la que se encuentra el monitor que captura el parámetro
PAM_SCODPIEZA	VARCHAR2 (20)	Código de la pieza en la que se encuentra el monitor que captura el parámetro
PAM_SCODCAMA	VARCHAR2 (20)	Código de la cama en la que se encuentra el monitor que captura el parámetro
PAM_SCODVIAINGRESO	VARCHAR2 (20)	Código de la vía de ingreso del parámetro
PAM_SCODESTADO	VARCHAR2 (20)	Código del estado del parámetro
PAM_TFECESTADO	TIMESTAMP (6)	Fecha del estado
PAM_SMSJESTADO	VARCHAR2 (100)	Mensaje de estado
PAM_TFECREGISTRO	TIMESTAMP (6)	Fecha de registro del parámetro
PAM_NIDUSUARIOACTUALIZACION	NUMBRE (20)	Identificador del usuario que actualiza el valor del parámetro
PAM_TFECACTUALIZACION	TIMESTAMP (6)	Fecha de la actualización del valor del parámetros
PAM_SMEDIDAPARAMETRO	VARCHAR (20)	Unidad de medida del valor del parámetro.

Tabla 45: Tabla de Estructura de Parámetro Médico

Llave Primaria:

- PAM_NIDPACIENTE
- PAM_STIPOPARAMETRO
- PAM_SFECCAPTURA

Tabla: PARAMETRO_MEDICO_BITACORA

Tabla que contiene datos relacionados con el historial de parámetros hemodinámicos obtenidos.

Nombre	Tipo	Descripción
PMB_NIDPACIENTE	NUMBER (20)	Identificador del paciente
PMB_STIPOPARAMETRO	VARCHAR2 (20)	Tipo de parámetro
PMB_DFECCAPTURA	DATE	Fecha de captura del parámetros
PMB_SCODESTADO	VARCHAR2 (20)	Código del estado del parámetro
PMB_DFECESTADO	TIMESTAMP (6)	Fecha del estao del parámetro
PMB_SMSJESTADO	VARCHAR2 (100)	Mensaje de Error
PMB_TFECREGISTRO	TIMESTAMP (6)	Fecha de registro

Tabla 46: Tabla de Estructura de Parámetro Medico Bitácora

Llave Primaria:

- PMB_NIDPACIENTE
- PMB_STIPOPARAMETRO
- PMB_SFECCAPTURA
- PMB_TFECESTADO

Tabla: SESION

Tabla que contiene datos de la sesión del usuario en la aplicación.

Nombre	Tipo	Descripción
SES_NIDSESION	VARCHAR2(100)	Identificador de la sesión
SES_DFECLOGUEO	DATE	Fecha de logueo en la aplicación
SES_DFECULTIMACONSULTA	DATE	Fecha de la última consulta
SES_SNOMHOST	VARCHAR2(100)	Nombre del Host
SES_SDATA01	VARCHAR2(100)	Dato 01
SES_SDATA02	VARCHAR2(100)	Dato 02
SES_SDATA03	VARCHAR2(100)	Dato 03
SES_SDATA04	VARCHAR2(100)	Dato 04
SES_SDATA05	VARCHAR2(100)	Dato 05
SES_SDATA06	VARCHAR2(100)	Dato 06
SES_SDATA07	VARCHAR2(100)	Dato 07
SES_SDATA08	VARCHAR2(100)	Dato 08
SES_SDATA09	VARCHAR2(100)	Dato 09
SES_SDATA10	VARCHAR2(100)	Dato 10

Tabla 47: Tabla de Estructura de Sesión

Llave Primaria:

- **SES_NIDSESION**

F.2. Parámetros del Aplicativo

Para la administración de parámetros del aplicativo, se utilizará un mantenedor para ese propósito.

1. Parámetros de Grupos

Un grupo corresponde al conjunto de parámetros hemodinámicos que tienen una relación entre sí. En este parámetro se considerarán los siguientes grupos de parámetros hemodinámicos:

- Paciente Estándar
- Picco/Volume view/Vigileo
- Swan Ganz
- Neuromonitoreo
- ECMO
- DIAPAC
- BCIA
- Terapia Respiratoria VMI/VMNI/VAFO/WEANING
- Terapia Física
- Otros
- Prisma
- Diálisis Peritoneal

Este parámetro se compondrá por los siguientes campos:

Nombre	Tipo	Descripción
Nombre	String	Nombre del grupo de parámetros clínicos
Código	String	Código identificador del grupo de parámetros clínicos
Vigencia	String	Indicador de vigencia del grupo

Tabla 48: Tabla de Estructura de Parámetros del Aplicativo

2. Parámetros Hemodinámicos

Corresponde a cada uno de los valores de los signos vitales y mediciones que se realicen sobre un paciente.

Este parámetro se compone por los siguientes campos:

Nombre	Tipo	Descripción
Nombre	String	Nombre del parámetro clínico
Código	String	Código identificador del parámetro clínico
Código HIS	String	Código con el cual se reconoce el parámetro clínico en la plataforma HIS
Ind. Es validable	String	Indica si el parámetro es validable
Valor Mínimo	Numerico	Corresponde al valor del umbral inferior esperado para el parámetro.
Valor Máximo	Numerico	Corresponde al valor del umbral superior esperado para el parámetro.
Tipo de dato	String	Corresponde al tipo de
Ind Visible en Móvil	String	Indica si el parámetro puede ser ingresado de forma manual en el dispositivo móvil
Código del Grupo	String	Corresponde al código del grupo al cual pertenece el parámetro clínico.
Vigencia	String	Indicador de vigencia del parámetro clínico

Tabla 49: Tabla de Estructura de Parámetros Hemodinámicos

3. Unidades

Corresponde a la unidad clínica asociada a la central de monitores desde donde se capturan los parámetros clínicos.

Este parámetro se compone por los siguientes campos:

Nombre	Tipo	Descripción
Nombre	String	Nombre de la unidad clínica
Código	String	Código identificador de la unidad clínica
Vigencia	String	Indicador de vigencia de la unidad

Tabla 50: Tabla de Estructura de Unidades Clínicas

ANEXO G: ENCUESTA PILOTO

Para evaluar grado de satisfacción respecto del nuevo sistema y su aporte al proceso de registro de parámetros hemodinámicos se confecciono la siguiente encuesta:

Ambito	ID	Preguntas
Perfil de Usuario	1	¿Cuál es el cargo que desempeña?
	2	Su rango de edad está en:
	3	¿Está usted familiarizado con aplicaciones móviles?
Operación	4	¿Cuánto tiempo le demandaba hacer un registro de parámetros?
	5	¿Cuánto demora con el aplicativo?
	6	¿Qué le parece el tiempo de respuesta del aplicativo?
	7	¿Benefició su trabajo?
Interfaz de usuario	8	La interfaz de usuario le pareció
	9	La funcionalidad le permitió realizar su trabajo
	10	¿Recomendaría su uso?
Seguridad	11	¿Le parece más seguro que el registro en papel?
	13	¿Le ha facilitado la toma de decisiones clínicas?
Estabilidad BD y aplicativos	14	¿Ha tenido problemas usando el aplicativo?
	15	Los problemas presentados impidieron la operación

Tabla 51: Tabla de Preguntas Encuesta Piloto

Tabla de respuestas aceptadas para responder la encuesta:

ID	Marque su respuesta (Solo 1)				
1	Enfermera	TENS	Medico	Otro	
2	20 -30	31 -40	41 -50	51 y más	
3	Avanzado	Medio	Básico	No soy usuario (a)	-
4	1 min.	2 min.	3 min.	4 min	Más de 5
5	1 min.	2 min.	3 min.	4 min	Más de 5
6	Muy Rápido	Rápido	Lento	Muy lento	-
7	Si	No	Indiferente	-	-
8	Sencilla Fácil	Difícil de usar	Compleja	Indiferente	-
9	Si	No	¿Por qué?		-
10	Si	No	¿Por qué?		-
11	Si	No	¿Por qué?		-
13	Si	No	¿Por qué?		-
14	No	SI			-
15	No	SI	¿Por qué?		-

Tabla 52: Tabla de Posibles Respuestas a la Encuesta

ANEXO H: NOMENCLATURA BPMN

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
	<p>Pool. Representa al nombre del proceso.</p> <p>Lane. Representa al rol participante dentro del proceso.</p>
	<p>Evento de Inicio. Representa el inicio de un proceso, el cual se puede gatillar dada la ocurrencia de un evento o por defecto (1), o el cumplimiento de una fecha, o la llegada de un mensaje (3).</p>
	<p>Evento Intermedio. Representa un evento intermedio del proceso. Puede basarse en la ocurrencia de un evento cualquiera (1), por la definición de fechas/horas (2), o bien por el envío/recepción de un mensaje (3), los que gatillan la continuación del flujo.</p>
	<p>Evento de Término. Representa el término de un proceso. Todos los procesos deben tener al menos un evento de término, el que puede ser sin ningún tipo específico (1), o bien término con envío de mensaje (2).</p>
	<p>Gateway - Decisión. Se utiliza para la bifurcación/unión de 2 o más caminos dentro del flujo del proceso, en el cual se ejecuta sólo una de ellas, dada la condición definida. Se puede usar con marcador (exclusivo) o sin éste.</p>
	<p>Gateway Paralelo. Permite que distintas tareas se puedan ejecutar al mismo tiempo, sin dependencia de orden de ejecución.</p>

	
	<p>Gateway Inclusivo. Permite que se ejecuten una o más tareas luego de comprobar la condición.</p>
	<p>Objeto de Datos. Permite la visualización de los objetos de datos relacionados con las actividades. Ejemplo: documentos de texto, planillas, imágenes, entre otros.</p>
	<p>Comentarios. Permite añadir texto en el modelo, para poder documentar las actividades más importantes del proceso.</p>
	<p>Sistema de apoyo/Almacén de Datos. Representa el repositorio de datos que es utilizado por una actividad particular. Para el caso del presente documento, este objeto representará sistemas.</p>
	<p>Objeto de mensaje. Representa un objeto de mensaje que puede viajar por ejemplo de un pool a otro.</p>
	<p>Actividades. Representa las actividades de un proceso, las cuales pueden no estar definidas (1) o bien definidas por ejemplo como una actividad de tipo manual (2). Una actividad de tipo manual es aquella que es realizada por persona sin apoyo de sistemas.</p>

	<p>Subproceso contraído. Representa un subproceso, que para efectos de la visualización del documento se presenta contraído.</p> <p>Cada subproceso se define a su vez a través de otro diagrama de procesos.</p>
 1  2  3	<p>(1) Flujo de secuencia. Permite la secuencia de actividades en un proceso.</p> <p>(2) Flujo de mensajes. Permite la comunicación entre pools.</p> <p>(3). Asociación. Representa la asociación entre una actividad y un objeto.</p>

Tabla 53: Tabla de Nomenclatura BPMN

ANEXO I: NOMENCLATURA LENGUAJE UML

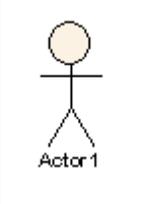
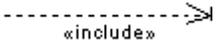
Elemento	Símbolo	Descripción
Actor		Representa al usuario del sistema, puede ser un humano, una máquina o incluso otro sistema. Cualquier cosa que interactúe con el sistema desde el otro lado de la Frontera.
Caso de Uso		Describe la interacción entre el Usuario y el Sistema modelado.
Frontera del Sistema		Representa los límites del sistema o subsistema modelado, separándolo de otras entidades o actores externos. Encierra los casos de uso que se aplican.
Include		Conexión "incluye" indica que el elemento fuente incluye la funcionalidad del elemento incluido y necesariamente es instanciado al ejecutarse el caso de uso base.
Extend		Conexión "extiende" indica que un elemento extiende al comportamiento de otro y puede o no ser instanciado.

Tabla 54: Tabla de Nomenclatura Lenguaje UML

ANEXO J: EL ESTANDAR HL7

El presente anexo es un extracto de un extenso artículo que presenta los distintos protocolos y estándares de mensajería para la interoperabilidad en salud, este puede ser consultado en (Caduceus Connecting eHealth, 2018).

Los estándares HL7 se utilizan en todo el mundo para la integración de sistemas de salud. Existen 5 estándares fundamentales: HL7 V2, HL7 V3, FHIR, CDA y CCOW.

HL7 son las siglas de la organización **Health Level Seven International**. Se trata de una organización sin ánimo de lucro que se dedica a la creación de estándares de informática de la salud.

HL7 fue fundada en 1987 y participan en ella más de 1.600 miembros de 50 países. Entre los miembros, hay más de 500 organizaciones de todos los ámbitos de la salud.

En resumen, HL7 se encarga de definir un marco de trabajo y estándares para el intercambio, la integración y el acceso a la información electrónica de salud.

Los estándares HL7 o protocolos HL7 indican cómo se organiza y comunica la información entre dos partes. Estos estándares definen el idioma, la estructura y los tipos de datos requeridos para una integración fluida entre sistemas de salud.

Los estándares HL7 más importantes son HL7 V2, HL7 V3, CDA, HL7 FHIR y CCOW. Estos cinco son los que se conocen como estándares primarios (HL7 primary standards) y son los más usados para la integración de sistemas y la interoperabilidad.

Existen muchos tipos de mensajes HL7 V2, pero los más usados son los de gestión de paciente (ADT), órdenes (ORM) y resultados (ORU). Los mensajes son cadenas de texto divididas en segmentos. El segmento más importante es la cabecera o segmento MSH, que aparece en primer lugar y contiene, entre otros datos, el tipo de mensaje que es.

Los mensajes de HL7 V2 tienen un aspecto muy característico, son varias líneas de texto largas similares a las siguientes:

```

MSH|^~\&|HOSPITAL|CMQUI|EXTSYS|CMQUI|20180906175029||ADT^A31^ADT_A05|79854440|P|2.5|||AL|NE||8859/1
EVN|A31|20180906162458||HL7_cib^^^^^^^^^^^^^^^^
PID|1|127912359^^^CAMD^JHN^^^MD&&ISO3166-
2|1235340^^^PI^|NCHR123^^^MS^HC^^^ESP&&ISO3166|ANCA^FRANCISCO
JUAN^PEREZ|GARCIA|19930803000000|M|||CALLE&PRINCIPAL&1^2_D
2^D^79^28^28018^724^^16||912233595^PRN^PH^^^^^^^^12333595~12328569^ORN^PH^^^^^^^^634728569^^PRN^Inter
net^|123728569^PRS^CP|||28/13668662-41|12399976Y|||DESCONOCIDA|||ESP^ESPAÑA|||N
PD1||^FI^^16012810~HOSPITAL CENTRAL^^^XX^^281270|^^^^^^^^^^^^^^^^1231280107M
PV1|1|N

```

Figura 55: Mensaje en Formato HL7

En estos mensajes, cada línea corresponde a un segmento que se identifica por sus tres primeras letras. A continuación de la identificación del segmento, vienen los campos de ese segmento. Estos campos, a su vez, están formados por componentes y subcomponentes.

Los campos, componentes y subcomponentes se separan mediante caracteres separadores especiales. Los caracteres recomendados son:

- «|»: Separador de campos (barra o *pipe*)
- «^»: Separador de componentes (gorro o *hat*)
- «&»: Separador de subcomponentes
- «~»: Separador en iteraciones de campos
- «\»: Carácter de escape

Desde la versión 2.3 del estándar HL7 se pueden codificar los mensajes también en formato XML.

Aunque no son los únicos protocolos, solo se describe brevemente este estándar HL7. Entre todos, destaca la **mensajería HL7 V2** que podemos encontrar en casi cualquier sistema de información de salud (Caduceus Connecting eHealth, 2018).

ANEXO K: GLOSARIO DE TERMINOS

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
CentOS 7	Sistema operativo Basado en Linux
Enfermera Tratante	Es la enfermera del Servicio Médico Quirúrgico que tiene a cargo uno o más pacientes hospitalizados.
Examen	Corresponde a la atención clínica que permite obtener un diagnóstico y/o medición y que entrega información al médico para prescribir un tratamiento al paciente.
Financiado	Corresponde a la institución previsional de salud (ISAPRES o FONASA) a la cual está adscrita un afiliado y que entrega cobertura de financiamiento para prestaciones de salud.
FONASA	<p>El Fondo Nacional de Salud (FONASA) es el organismo público que administra los fondos estatales destinados a salud en Chile, para dar cobertura a sus beneficiarios.</p> <p>FONASA es la alternativa pública al sistema privado de salud, representado por las Instituciones de Salud Previsional (isapres).</p>
Heliox	El Heliox es una mezcla de helio (79%) con oxígeno (21%). El helio es un gas inerte, no tiene olor, no se ve y no tiene actividad fisiológica. Se caracteriza por ser ocho veces menos denso que el oxígeno y tres veces menos denso que el aire, lo que se traduce en un aumento del flujo laminar y disminuye el flujo turbulento.
HIS	Del Ingles Hospital Information System, Sistema Computacional Administrativo cuyo principal objetivo, para el Área de Hospitalización, es administrar las cuentas de los pacientes hospitalizados, gestionar las solicitudes a los servicios de apoyo y mantiene integración directa con otros sistemas tales como RCE, Kardex (Farmacia), RIS-PAC, Laboratorio, entre otros.
HUAP	Hospital de Urgencia de Asistencia Pública (Ex Posta Central)
IMED	Servicio informático externo que centraliza la información previsional de salud de los distintos afiliados de FONASA e ISAPRES, y actúa como intermediario entre los prestadores y los financiadores, permitiendo al afiliado el pago sólo del copago de las prestaciones que recibe.

Interconsulta	Es la solicitud de atención que realiza un profesional médico a otro para que realice un diagnóstico a un paciente.
ISAPRE	Instituciones de Salud Previsional (ISAPRES), son entidades privadas encargadas de financiar las atenciones y beneficios de salud, así como las actividades afines o complementarias a ese fin, a las personas afiliadas, y sus cargas, que cotizan el valor del plan pactado.
Java	Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos
JAX-WS	AX-WS (Java API for XML Web Services) es una interfaz de programación de aplicaciones (API) de Java en Extensible Markup Language (XML) para la creación de servicios web (WS)
JBoss EAP 6.3	Enterprise Application Platform es una plataforma de tiempo de ejecución de servidor de aplicaciones Java EE
JEE	Java Platform, Enterprise Edition o Java EE, es una plataforma de programación
Jobs	Un trabajo o tarea que se ejecuta automáticamente con una programación establecida en sistema de Base de Datos
JSP	JavaServer Pages es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML y XML
Ley de Urgencia	<p>Es aquella atención que se realiza en situación de urgencia o emergencia vital, la que involucra una condición clínica que implique riesgo de muerte o de secuela funcional grave. La atención de urgencia o emergencia vital ante un hecho de tal envergadura, debe ser inmediata e impostergable. Ninguna Institución de salud puede negarle a un paciente la atención rápida a una urgencia vital ni exigir un cheque o documento en garantía para otorgarla. La condición de riesgo de muerte o de secuela funcional grave deberá ser certificada por un médico cirujano de la unidad de urgencia pública o privada en que la persona sea atendida. Cuando el paciente se estabiliza y de acuerdo a indicación médica, este deberá ser trasladado a su red de prestadores, según su previsión.</p> <p>El Fonasa y las ISAPRES deben pagar directamente a los establecimientos de Salud implicados en la atención, el valor de las prestaciones derivadas de atenciones de emergencias recibidas por sus beneficiarios, hasta que éstos se encuentren estabilizados, de modo que estén en condiciones de ser derivados.</p>
Médico Tratante	Médico que tiene a cargo uno o más pacientes hospitalizados en el Servicio Médico Quirúrgico
MQ	Sigla para Referirse a unidades de hospitalización Médico Quirúrgico
MVC	Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.
Oracle 12c	Oracle Database 12c es una base de datos de clase empresarial de alto rendimiento

Procedimiento	Corresponde a la atención que permite ejecutar tratamiento clínico al paciente con el fin de mejorar su condición, por ejemplo: curación de heridas, extracción de lunares, entre otros.
RCE	El Registro Clínico Electrónico corresponde a un Sistema de Información en donde se registra la atención de un paciente tanto en el ámbito de Urgencia, Ambulatorio y Hospitalizado. En este sistema se puede evolucionar al paciente, solicitar exámenes o procedimientos, visualizar resultados de exámenes, entre otros.
Servlets	El servlet es una clase en el lenguaje de programación Java, utilizada para ampliar las capacidades de un servidor.
SLM	Servicio Médico Legal
TENS	Siglas de Técnico de Nivel Superior en Enfermería
UCI	Sigla para Referirse a las Unidades de hospitalización Cuidados Intensivo
UPC	Sigla para Referirse a la agrupación de Unidades de Pacientes Críticos
UPP	Úlceras por presión, constituyen un tipo especial de lesiones causadas por un trastorno de irrigación sanguínea y nutrición tisular como resultado de presión prolongada sobre prominencias óseas o cartilagosas
UTI	Sigla para Referirse a las Unidades de hospitalización Tratamiento Intensivo

Tabla 55: Lista de Glosario de Términos