



Proyecto Final Ingeniería Informática
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Universidad Nacional del Litoral
Santa Fe, Argentina, 2023

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

Sebastián Berra

Proyecto Final Ingeniería Informática

**Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación
en hospitales de la Provincia de Santa Fe**

Sebastián Berra

Director:

Ing. Ricardo Vanoni
Jefe Sectorial Informática
Ministerio de Salud, Santa Fe, Argentina

Codirector:

Dra. Lucila Romero
Profesor Facultad Ingeniería y Ciencias Hídricas
Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina

Resumen

Este proyecto aporta un importante avance en la informatización de la salud pública en la provincia de Santa Fe, Argentina. Específicamente se centra en la unificación de los datos del estado de la dotación de camas de internación de los hospitales de dicha región.

En la actualidad cada centro de salud administra sus camas con sistemas informáticos locales, de manera que estos datos están fuera de alcance para la gestión del Ministerio de Salud de Santa Fe.

El nuevo software brinda un mecanismo para mantener actualizada la información del estado de las camas de internación en un sitio web del ministerio santafesino. La implementación en cada efector requiere un esfuerzo mínimo de trabajo, y lo más importante, se realiza sin modificar el circuito funcional y administrativo del hospital.

Abstract

This project brings an important advance in the computerization of public health in the province of Santa Fe, Argentina. Specifically, it focuses on the unification of the data on the state of the provision of beds in the hospitals of said region.

At present, each health center manages its beds with local computer systems, so that these data are out of reach for the management of the Santa Fe Ministry of Health.

The new software provides a mechanism to keep updated information on the status of hospital beds on a website of the Ministry of Santa Fe. The implementation in each building requires a minimum effort of work, and most importantly, it is done without modifying the functional and administrative circuit of the hospital.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por acompañarme en todos los momentos importantes de mi vida. A mis padres, Hugo y Miriam, por su cariño y apoyo incondicional. A la cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Informática por darme la oportunidad de terminar este trabajo. A mis directores de proyecto por dedicarle tiempo a corregir los informes. A la Sectorial de Informática por brindarme las herramientas para desarrollar este proyecto. A todo aquel que me acompañó en mi carrera, los que estuvieron al principio y los que estuvieron cuando retomé los estudios, quienes transformaron las horas de trabajo y dedicación, en momentos de alegría y satisfacción.

Contenidos

Resumen.....	i
Agradecimientos.....	ii
Figuras.....	vii
Anotaciones.....	viii
1.Contexto.....	1
1.1 Introducción.....	2
Problema.....	2
Propósito.....	2
Objetivo.....	2
Metodología.....	2
Limitaciones.....	3
1.2 Características de la informática hospitalaria.....	3
Gestión y usuarios.....	3
Infraestructura.....	4
Dinámica tecnológica y administrativa.....	4
1.3 Organización e informatización en hospitales.....	4
Niveles de atención de efectores públicos.....	5
Primer nivel.....	5
Segundo nivel.....	5
Tercer nivel.....	7
Informatización en los efectores con internación.....	7
Plan de implementación.....	8
2.Relevamiento.....	9
2.1 Introducción.....	10
Stakeholders y usuarios del sistema.....	10
2.2 Técnicas de relevamiento.....	10
Entrevistas y observaciones.....	10
Registro de internaciones.....	10
Sistema de derivaciones.....	11
Secretaría de Emergencias y Traslados.....	11
2.3 Centrales operativas territoriales 107.....	11
Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias (SIES).....	11
Proceso de trabajo en la central 107.....	13
Derivaciones y emergencias.....	14
Flujo operacional de las llamadas.....	14
2.4 Configuración edilicia.....	16
2.5 Registro y flujo de los datos.....	16
3.Especificación de Requerimientos.....	18
Historia del Documento.....	19
3.1 Alcance.....	20
3.2 Descripción General.....	20
Perspectiva del Producto.....	20
Perspectiva actual.....	20
Perspectivas futuras del producto.....	20
Funciones del Producto.....	20
Características de usuario.....	20
Restricciones generales.....	21

Suposiciones y dependencias.....	21
3.3 Especificación de Requerimientos.....	21
Introducción.....	21
Relevamiento de los actores, sistemas y beneficios generales.....	22
Actores.....	22
Sistemas.....	22
Beneficios.....	23
Diagrama de casos de uso.....	23
Requerimientos de los sistemas de internación.....	24
Ingresar paciente.....	24
Requerimientos de sincronización de datos.....	25
Inicialización del stock de camas de cada efector en el sistema centralizado.....	25
Fallas externas al sistema que impidan la actualización de los datos centralizados.....	25
Enviar configuración Edilicia.....	26
Requerimientos del SIES.....	26
Listar camas.....	26
3.4 Prototipo Web.....	28
4.Diseño.....	31
4.1 Arquitectura del sistema.....	32
Sistemas que interaccionan con el proyecto.....	32
Diagnose.....	32
Objetivos y tareas.....	32
Tecnologías de desarrollo.....	32
Implementaciones.....	32
Funcionalidades.....	33
Configuración edilicia.....	33
Internación.....	33
Epicrisis.....	33
Objetivos y tareas.....	33
Tecnologías de desarrollo.....	33
Implementaciones.....	33
Funcionalidades.....	34
Internación.....	34
SICAP.....	34
Objetivos y tareas.....	34
Tecnologías de desarrollo.....	34
Implementaciones.....	34
Funcionalidades.....	34
Configuración edilicia.....	34
Internación.....	34
Sistema informático del SIES.....	35
Objetivo y tareas.....	35
Tecnologías de desarrollo.....	35
Implementaciones.....	35
Funcionalidades.....	35
Conectividad entre los sistemas actuales y el proyecto.....	35
4.2 Arquitectura del software.....	36
Modelo vista-controlador.....	37
Mapeo objeto-relacional.....	37
Diagrama de componentes.....	38
4.3 Diagrama de clases.....	39
4.4 Diseño IU.....	40
Mokups.....	40
5.Desarrollo.....	42

5.1	Introducción.....	43
5.2	Estructura de datos.....	43
5.3	Datos de pruebas.....	45
	Creación e inicialización de datos de pruebas.....	45
5.4	Servicios web.....	46
	REST.....	46
5.5	El servidor.....	46
5.6	Los clientes.....	49
5.7	Utilización de los servicios web.....	50
	Código embebido.....	50
	Actualización periódica.....	51
5.8	Testing de los web services.....	51
	Pruebas de caja blanca.....	51
	Cobertura de código.....	51
	Pruebas de caja negra.....	52
	Diseño de pruebas.....	52
	Caso de prueba: Agregar cama.....	53
	Testing de regresión.....	55
5.9	Implementación.....	55
	Sistemas con internación.....	55
	Instalación y puesta en marcha.....	55
6.	Aplicación.....	57
6.1	La consulta web de camas.....	58
	Filtros de búsqueda.....	58
	Tabla de resultados.....	58
	Salidas.....	59
	Columnas visibles.....	59
	Paginado.....	59
	Filtro interactivo.....	60
	Ayuda al usuario.....	60
6.2	Utilización de la consulta web de camas.....	62
	Situación actual.....	62
	Situación con el nuevo sistema.....	63
	Utilización de la consulta en la práctica.....	63
7.	Conclusiones.....	67
7.1	Conforme con los objetivos.....	68
7.2	Experiencia desde la perspectiva del propósito.....	68
7.3	Beneficios.....	68
7.4	Los pasos siguientes.....	69
Apéndice A –	Casos de uso.....	70
	Requerimientos de los sistemas de internación.....	71
	Registrar egreso paciente.....	71
	Modificar cama paciente.....	71
	Modificar configuración de camas.....	72
	Requerimientos de sincronización de datos.....	73
	Resincronizar estado de camas.....	73
	Ocupar cama.....	74
	Liberar cama.....	75
	Agregar cama.....	75
	Eliminar cama.....	76
	Modificar cama.....	77
Apéndice B –	Listado de implemtaciones.....	79

Listado de sistemas implementados en efectores públicos.....	80
Apéndice C – Diccionario de datos.....	84
Tabla: camas.....	85
Tabla: habitaciones.....	85
Tabla: clasificaciones_camras.....	86
Tabla: salas.....	86
Tabla: efectores.....	87
Tabla: servicios_estadistica.....	88
Tabla: efectores_servicios.....	88
Tabla: configuraciones_sistemas.....	89
Apéndice D – Diseño de pruebas.....	90
Caso de prueba: Agregar cama.....	91
Caso de prueba: Modificar cama.....	93
Caso de prueba: Eliminar cama.....	95
Caso de prueba: Ocupar cama.....	96
Caso de prueba: Liberar cama.....	97
Caso de prueba: Resincronizar estado de camas.....	98
Caso de prueba: Listar camas.....	100
Referencias.....	102

Figuras

Índice de figuras

Figura 1: Organismos que interaccionan ante una emergencia.....	12
Figura 2: Distribución de centrales de emergencias SIES.....	13
Figura 3: Clasificación Triage.....	14
Figura 4: Diagrama de actividad de emergencias y derivaciones.....	15
Figura 5: Ejemplo de jerarquía edilicia - Hospital Cullen.....	16
Figura 6: Vista de casos de uso.....	24
Figura 7: Prototipo de la consulta web de camas.....	30
Figura 8: Conectividad de los sistemas de internación públicos provinciales.....	36
Figura 9: Flujo Request-Response en Symfony.....	37
Figura 10: Diagrama de componentes.....	38
Figura 11: Diagrama de clases: Servicios Web.....	39
Figura 12: Diagrama de clases: Mapeo Objeto-Relacional.....	40
Figura 13: Mockup: Consulta Web de camas.....	41
Figura 14: Modelo de datos físico.....	44
Figura 15: Fragmento de WS de camas.....	47
Figura 16: Fragmento de API de WS de camas.....	48
Figura 17: Detalles de API de WS de ver y modificar camas.....	49
Figura 18: Ejemplo obtener info de camas con cUrl.....	50
Figura 19: Ejemplo liberar camas con cUrl.....	50
Figura 20: Cobertura de código.....	52
Figura 21: Filtros por defecto de la consulta de camas.....	58
Figura 22: Cabecera de la tabla de resultados de la consulta de camas.....	59
Figura 23: Selección de columnas visibles de la consulta de camas.....	59
Figura 24: Paginado de resultados de la consulta de camas.....	60
Figura 25: Filtrado interactivo de resultados de la consulta de camas.....	60
Figura 26: Menú de acceso a la ayuda de la consulta de camas.....	61
Figura 27: Ayuda de la consulta web – Filtros de búsqueda.....	61
Figura 28: Ayuda de la consulta web - Exportar.....	62
Figura 29: Consulta de camas - Sala "Plástica y Quemados" del Hospital Cullen.....	64
Figura 30: Consulta de camas - Sala "Obstetricia" del Hospital Iturraspe.....	65
Figura 31: Consulta de camas - Sala "Maternidad" del Hospital Cullen.....	66

Anotaciones

En la siguiente tabla se encuentran las definiciones, acrónimos y abreviaturas comúnmente utilizadas en este reporte.

Definición/ Acrónimo/ Abreviatura	Significado	Explicación
Nodo de Salud	La provincia de Santa Fe se divide en 5 nodos geográficos de Salud	1. Reconquista 2. Rafaela 3. Rosario 4. Santa Fe 5. Venado Tuerto
Efector	Centro de Salud, Samcos y hospitales	En el ámbito de Salud se denomina efector a todos los establecimientos que brindan atención sanitaria, desde dispensarios hasta hospitales de mayor complejidad
SAMCo	Sistema para la Atención Médica de la Comunidad	Efector público que se sustenta con aportes del gobierno provincial y de la comuna donde se encuentra el centro de salud
SET	Subsecretaría de Emergencias y Traslados	Subsecretaría del Ministerio de Salud que tiene como misión dar respuesta a las situaciones de urgencias, emergencias y traslados sanitarios
SIES	Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias	Depende de la SET y es un servicio de cobertura asistencial prehospitalaria para las emergencias y urgencias médicas
TecnoFE	Plan Estratégico de Tecnología	Conjunto de proyectos de desarrollo tecnológico para la gestión de la administración pública en la provincia de Santa Fe
SPI	Sistema Provincial de Informática de la Provincia de Santa Fe	Agrupamiento perteneciente al Estatuto General del Personal de la Administración Pública Provincial que desempeñan tareas de informática

Definición/ Acrónimo/ Abreviatura	Significado	Explicación
STG	Secretaría de Tecnología para la Gestión	Depende del Ministerio de Gobierno y Reforma del estado
Sectorial de Informática	Sectorial de Informática del Ministerio de Salud de Santa Fe	Personal del agrupamiento SPI que brindan servicios en el Ministerio de Salud o en alguna de sus dependencias
MAN	Metropolitan Area Network (Red de Área Metropolitana)	Es una red de computadoras con conexión de alta velocidad que ofrece cobertura en una zona geográfica extensa
PHP	(Acrónimo recursivo de Hypertext Preprocessor)	Es un lenguaje para el desarrollo web
Web Services	Servicios Web	Conjunto de protocolos y estándares para intercambiar datos entre aplicaciones a través de internet
CU	Casos de Uso	Secuencia de interacciones entre el sistema y un usuario u otro sistema, en respuesta a una acción
Diagnose	Sistema de gestión hospitalaria del Ministerio de Salud de Santa Fe	Sistema de gestión hospitalaria desarrollado por la Sectorial de Informática. Tiene módulo de turnos, internación, farmacia, stock, laboratorio y otros.
HMI	Hospitalización Módulo Internación	Primer sistema de la Sectorial de informática para registrar internaciones
HMI2	Hospitalización Módulo Internación 2	Módulo de Diagnose y sucesor del HMI que registra las internaciones y realiza la gestión de camas
SiHos	Sistema Hospitalario	Sistema para registrar e integrar la información de las internaciones
Epicrisis	(1) Informe de Epicrisis que realiza el médico (2) Sistema informático de la Sectorial de Informática que registra el informe de Epicrisis	(1) Resumen del proceso médico, que queda en la historia clínica, cuando concluye una internación (2) Sistema informático que registra el informe de Epicrisis

Definición/ Acrónimo/ Abreviatura	Significado	Explicación
SICAP	Sistema de Información de los Centros de Atención Primaria	Sistema de gestión hospitalaria desarrollado por la Sectorial de Informática orientado a los dispensarios, centros de salud, Samcos y hospitales de mediana y baja complejidad
SIHos	Sistema de Internación Hospitalario	Sistema para registrar las internaciones utilizado en efectores de primer nivel. Existe una versión especial para la Dirección de Estadística que realiza tareas de integración y estadística
RI	Red Internación	Sistema Web para registrar internaciones de la Sectorial de Informática

A quienes aprenden jugando (LOAD “”)

1 Contexto

Los lugares donde se realizan atenciones médicas, como dispensarios, centros de salud, hasta los hospitales de más alta complejidad son llamados efectores de salud. Cada uno de ellos tienen un área de cobertura dependiendo de su ubicación geográfica y según características de infraestructura y de complejidad médica.

La organización actual de la salud en la provincia de Santa Fe establece que cada paciente acuda por atención médica a su efector más cercano, siendo los dispensarios y los centros de salud de los barrios los primeros lugares donde una persona debe dirigirse.

En la actualidad no se conoce la disponibilidad de camas de los hospitales públicos en un sistema centralizado, lo que denota una falencia en el sistema de salud.

En este capítulo se realiza una introducción explicando los motivos y el propósito del proyecto, y a continuación se detalla el contexto actual de implementar un software en la red de salud provincial.

1.1 Introducción

Problema

Un paciente en un determinado momento puede necesitar ser trasladado a un hospital. La situación puede darse por dos razones, una emergencia en la vía pública o por un traslado programado. Este último es cuando se requiere un tipo de atención y nivel de complejidad no disponibles en el efector más cercano al domicilio del paciente.

La falta de información desde un nivel central sobre las camas libres y la clasificación de las mismas en los efectores provinciales, es un factor que retrasa la resolución del destino de un traslado, siendo un problema si la decisión pone en riesgo la salud de un paciente.

Propósito

Este trabajo tiene como propósito crear un sitio web para el Ministerio de Salud de Santa Fe que refleje disponibilidad y características de las camas de internación de los hospitales provinciales. Pero el rumbo del proyecto no es el desarrollo de un sistema como elemento aislado, sino que el logro consiste en la implementación en producción de la plataforma.

El desarrollo del proyecto se enfocará en los hospitales públicos de la provincia, pero la solución no es cerrada, sino que permitirá incorporar datos de efectores privados si así se dispone.

Objetivo

Diseñar la estructura de datos que represente la organización edilicia de los hospitales provinciales e implementar un conjunto de servicios web que permita crear, eliminar y modificar el estado de las camas.

Crear un sitio web para ver el estado de las camas, que permita la búsqueda según características, lugar geográfico y estado. Publicar y dar acceso a organismos públicos de salud.

Métodología

Debido a que el problema es claro y está identificado, los desafíos aparecen al momento de realizar el análisis, y es por eso que el enfoque elegido para el proyecto es de cascada. Los procesos se siguen de manera secuencial y son: análisis, relevamiento, especificación de requerimientos, diseño, desarrollo e implementación del software.

Limitaciones

El proyecto brinda la posibilidad a los efectores con internación, de enviar la información del estado de sus camas a través de la web al nuevo sistema central. Aunque esto parezca sencillo, no todos los casos son implementables sin depender de otro desarrollo. Este es el caso de software de terceros y/o de sistemas que no tengan gestión de camas.

Si la parte técnica de la implementación tiene éxito, la otra limitación a tener en cuenta es la veracidad de la información al momento de realizar una consulta. Debido a que el estado actual de una cama de un efector solo es conocido por el propio hospital, es necesario registrar los movimientos en el momento que éstos ocurran. Esta situación es diferente en cada hospital y no se puede saber de antemano la periodicidad de actualización de los datos.

1.2 Características de la informática hospitalaria

Poner en producción un nuevo software en la administración pública de la Provincia de Santa Fe tiene sus particularidades, a continuación se comentan las características más importantes a tener en cuenta.

Gestión y usuarios

El análisis para la implementación de un software que atienda alguna problemática actual en el estado, no solo comprende lo eficaz y técnico del desarrollo de un nuevo sistema informático, sino que también abarca, y quizás sea lo más importante, el factor humano que hace que los datos críticos estén disponibles en tiempo y forma.

El éxito de un software en producción en la administración pública depende de un conjunto de personas, y no basta con la voluntad de algunos pocos. Empieza con el funcionario de turno, sigue con el equipo técnico y continúa con los usuarios que utilizarán la herramienta. Además, la buena calidad de información solo será posible si las personas que actualizan los datos en el día a día cumplen sus tareas a conciencia.

La implementación en producción de este proyecto no solo va a ser de gran utilidad para conocer las camas libres por el 107, sino también para la gestión de los recursos como personal de carga, camas y tipo de camas de todos los efectores provinciales. El funcionario podría, desde su escritorio, definir donde dirigir los recursos mejorando la administración de los activos públicos.

Infraestructura

El Ministerio de Salud utiliza la infraestructura tecnológica que la Secretaría de Tecnología para la Gestión (STG) brinda, como servidores web, base de datos, soporte técnico y la red física de comunicaciones. Esta última se refiere a la red MAN que conecta con fibra óptica los distintos edificios públicos provinciales, como Casa de Gobierno, Ministerios y otras dependencias.

Los hospitales públicos provinciales más grandes están conectados a la red MAN de fibra óptica, de manera que los problemas físicos de comunicación entre los sistemas informáticos están cubiertos. Las centrales y postas del 107 poseen internet o fibra óptica, de manera que podrían consultar el sistema de camas en cualquier momento.

La utilización en producción de los servicios web desarrollados en este proyecto, hacen un uso práctico de la conectividad física y lógica disponible en la provincia. El proyecto tiene en cuenta esto, y utiliza como medio de comunicación la red MAN cuando es posible.

Dinámica tecnológica y administrativa

En la actualidad las tecnologías informáticas evolucionan continuamente. Aparecen nuevas aplicaciones, herramientas y recursos que hacen que los paradigmas de resolución para un mismo problema no sean iguales en dos momentos distintos de tiempo.

En el caso de la administración pública los cambios tecnológicos son procesos generalmente más lentos. Los motivos pueden ser de diferente índole, como por ejemplo la disposición física de la estructura edilicia de un efector, personal reacia a la incorporación de nuevas herramientas o un cambio en la política de estado.

El mejor escenario para iniciar con nuevo sistema o implementar procesos estandarizados de gestión, son los hospitales nuevos, donde la disposición de la construcción tiene mejor diseño para la salud y el personal es nuevo.

La utilización de servicios web tipo RESTful para el desarrollo del proyecto hace que la durabilidad y robustez sea una elección adecuada para escenario informático provincial, garantizando así la continuidad de la usabilidad del software en el tiempo.

1.3 Organización e informatización en hospitales

En las dependencias públicas lograr que un sistema nuevo llegue a utilizarse en la práctica es una tarea compleja. Este desafío involucra cuestiones funcionales e institucionales que van a más allá de lo técnico. Es por eso que es necesario comprender y determinar el proceso que sigue una internación, qué funciones realizan las personas que intervienen, y qué herramientas de informatización utilizan.

1. Contexto

Por otro lado, la infraestructura tecnológica para la implementación es la que actualmente posee la Provincia de Santa Fe, lo que implica a priori, un panorama adecuado para el desarrollo del proyecto.

Este apartado plantea el estado de situación desde una perspectiva global de toda la provincia, cuantifica y define a los hospitales con internación, y menciona los aspectos generales a tener en cuenta para la puesta en marcha.

Niveles de atención de efectores públicos

Los hospitales y centros de salud del sistema público provincial están organizados en tres niveles de atención.

Primer nivel

Lo componen centros de salud de baja complejidad, no poseen internación y cumplen funciones de promoción, prevención, diagnóstico, atención ambulatoria y cuidados domiciliarios. Existen aproximadamente 450 efectores públicos de primer nivel distribuidos por toda la provincia. Algunos ejemplos son:

Reconquista

- CS Los Laureles
- CS El Yaguararé
- CS Arroyo Ceibal

Santa Fe

- CS Ángel Gallardo
- CS Candiotti
- CS Matilde

Venado Tuerto

- CS Cañada de Ucle
- CS Chapuy
- CS Aaron Castellanos

Rafaela

- CS Susana
- CS Frontera
- CS Ñanducita

Rosario

- CS Andino
- CS Monje
- CS Serodino

Segundo nivel

Son efectores de mediana y baja complejidad que poseen internación. Cumplen la función de asistencia y diagnóstico entre el primer y tercer nivel de atención. Pueden llegar a tener hasta 4 o 5 servicios médicos de internación y hasta 40 camas. Existen 115 efectores públicos de segundo nivel, algunos ejemplos son:

Reconquista:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Samco Florencia Juan Facundo Gil<ul style="list-style-type: none">✓ 6 camas✓ Complejidad III✓ Servicios: Clínica Médica• Samco Las Toscas<ul style="list-style-type: none">✓ 14 camas✓ Complejidad III | <ul style="list-style-type: none">✓ Servicios: Clínica Médica• Samco Malabrigo<ul style="list-style-type: none">✓ 23 camas✓ Complejidad IV✓ Servicios: Clínica Médica, Clínica Quirúrgica, Pediatría, Obstetricia |
|--|--|

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

Rafaela:

- Samco San Vicente
 - ✓ 11 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General
- Samco Arrufo
 - ✓ 9 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General
- Samco Ceres
 - ✓ 41 camas
 - ✓ Complejidad IV
 - ✓ Servicios: Clínica Médica, Obstetricia, Pediatría, Neonatología, Emergencia

Rosario:

- Samco Carlos Goytía [Carcarañá]
 - ✓ 49 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General, Geriatria
- Samco Armstrong
 - ✓ 29 camas
 - ✓ Complejidad IV
 - ✓ Servicios: Medicina General, Terapia Intensiva
- Samco Montes de Oca
 - ✓ 7 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General

Santa Fe:

- Samco Cayastá
 - ✓ 10 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General
- Samco Norberto Trossero (L. Paiva)
 - ✓ 13 camas
 - ✓ complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General, Pediatría
- Samco Helvecia
 - ✓ 18 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General

Venado Tuerto:

- Samco Hospital Rufino
 - ✓ 52 camas
 - ✓ Complejidad IV
 - ✓ Servicios: Medicina General, Pediatría, Clínica Médica, Clínica Quirúrgica, Tocoginecología
- Samco Hughes
 - ✓ 6 camas
 - ✓ Complejidad III
 - ✓ Servicios: Medicina General
- Samco Villa Cañas
 - ✓ 12 camas
 - ✓ Complejidad III

Tercer nivel

Está compuesto por los hospitales de alta complejidad médica y tecnológica. Están ubicados estratégicamente en el territorio y conforman una red de georreferencia entre sí y con los demás niveles de atención, siendo los de jerarquía más alta. Tienen la responsabilidad de dar respuestas a las necesidades críticas e intermedias, en internación, diagnósticos y atención ambulatoria. Poseen la mayor cantidad de especialidades médicas y pueden llegar a tener hasta 400 camas.

Los efectores de tercer nivel son:

Reconquista:

- Hospital Dra. Olga Stucky

Rafaela:

- Samco Dr. Jaime Ferre

Rosario:

- Maternidad Martin (Municipal)
- Hospital Provincial Centenario
- Hospital Eva Perón (Granadero Baigorria)
- Centro Regional de Salud Mental Dr. Agudo Ávila
- Hospital Provincial
- Hospital de Niños Zona Norte

Santa Fe:

- Hospital Dr. José María Cullen
- Hospital Dr. J. B. Iturraspe
- Hospital de Niños Dr. Orlando Alassia

Venado Tuerto:

- Samco Dr. A. Gutiérrez

Informatización en los efectores con internación

En cada hospital la adquisición del equipo informático puede darse por capital propio del efector o por una licitación del Ministerio de Salud. La instalación de redes y software la realiza el equipo informático del hospital el cual es parte de la Sectorial de Informática de Salud.

La diversidad de personal, infraestructura y servicios médicos que existe entre los distintos efectores hace que la situación desde el punto de vista informático sea particular en cada caso. Una diferencia es que en la mayoría de los efectores tienen implementado algún sistema de la Sectorial de Informática como HMI, Diagnose-HMI2, Epicrisis, SiHos o RI, en otros tienen algún software de terceros o no tienen ningún sistema para realizar la gestión de internación.

El escenario es heterogéneo entre hospitales y cada cual tiene particularidades en la organización física y funcional. El circuito que recorre el registro de una internación es reflejado en un sistema local, y debe actualizarse en el momento adecuado para tener una lectura precisa del estado actual de una cama. Esto está ligado fuertemente al personal que realiza tales tareas.

Plan de implementación

La puesta en marcha en producción dependerá de varios factores, tanto tecnológicos como humanos. Una buena estrategia minimiza los factores que puedan llevar el proyecto al fracaso. Conocer los recursos humanos, la frecuencia de actualización de los datos y la infraestructura tecnológica son factores que están fuertemente vinculados y que deben analizarse en cada implementación.

Por la cantidad de camas y porque tienen la más alta complejidad médica, lo cual es crucial en una emergencia, el mayor interés está en los hospitales de tercer nivel. La realidad en los hospitales es que no hay personal las 24 horas del día que registre los movimientos oportunamente. Aunque esto parezca sencillo de solucionar con solo poner una persona a cargar la información, en la práctica no lo es. Esto es así por una diversidad de factores que conviven en la administración y funcionalidad de cada hospital. La manera de llevar este proyecto adelante consiste en lograr un consenso entre los directores de cada hospital, la gestión política del Ministerio de Salud y un soporte técnico y tecnológico de calidad.

2 Relevamiento

Este desarrollo nace de un problema percibido en la salud pública de la provincia de Santa Fe, que es conocer las camas libres de internación en los hospitales, y no como un pedido específico de un área o departamento del Ministerio de Salud.

En este capítulo se explica como está constituida la red de emergencias pública, y cual es el proceso que se realiza ante una emergencia. Luego se muestra como están configuradas físicamente las camas en los hospitales y se presenta un diagrama de casos de uso.

En el apéndice A están el resto de los casos de uso relevados.

2.1 Introducción

Como se menciona en el inicio del capítulo, este proyecto surge de la faltante conocida en la administración de recursos de la salud pública santafesina, que es saber cuales son las camas disponibles en los hospitales. No existe un pedido formal para la realización de este sistema. Particularmente, este problema es conocido porque el autor de este proyecto es parte de la Sectorial de Informática de Salud.

Algunos de los conocimientos que se plasman en el relevamiento, no han surgido de una entrevista u observación específica, sino que son parte del saber de la sectorial. Por ejemplo, el listado de implementaciones documentado en el apéndice B, fue realizado a partir de un archivo compartido entre implementadores y de consultar el sistema RI.

Stakeholders y usuarios del sistema

Se puede decir que el sistema de salud público provincial en general es un interesado en este sistema, ya que las camas de internación son un servicio a la comunidad. Dentro de este grupo se puede nombrar a los funcionarios, choferes de ambulancias, médicos y personal de salud en hospitales. También se puede considerar que el ciudadano también es un stakeholder, porque es quien se beneficia con el servicio de emergencias y traslados que brinda el estado.

Los hospitales que tienen internación y el servicio de ambulancias estatal serían las entidades involucradas más directamente con el software. El principal consumidor del proyecto es el usuario que desde una central del Servicio de Emergencias Medicas define el destino (cama) de un paciente.

2.2 Técnicas de relevamiento

Los métodos de relevamiento utilizados fueron las entrevistas personales y las observaciones directas, y como el autor es referente dentro de la Sectorial de Informática de lo que concierne a internaciones, en algunos detalles, no fue necesario entrevistar a otras personas.

Entrevistas y observaciones

Existen varios sistemas implementados por la Sectorial de Informática que realizan la tarea de registrar internaciones. Por otro lado, está el Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias, que será el usuario principal de este proyecto. Se puede dividir las áreas de relevamiento en dos, una son los sistemas informáticos del Ministerio de Salud, y por otro lado el sistema de emergencias.

Registro de internaciones

Los sistemas de internación son Diagnose, Epicrisis y SICAP. El autor de este proyecto es referente de Diagnose y SICAP dentro de la Sectorial. El desarrollador de Epicrisis es Ezequiel Bazán que trabaja en el sector de informática del hospital de Niños Zona Norte de Rosario. Para el relevamiento de este último sistema se concretaron comunicaciones telefónicas y se realizó un recorrido del software funcionando en producción en el hospital Iturraspe. Luego, en el capítulo 3 se presenta un análisis de los sistemas mencionados.

Sistema de derivaciones

Otro software que está vinculado con este trabajo es el “sistema de derivaciones”, también llamado SIES dentro de la Sectorial, y está implementado en el entorno web de la STG. Si bien este software no realiza la gestión de camas hospitalarias, es justamente esa falencia lo que intenta abordar el proyecto. Se realizó un recorrido general del software y se entrevistó al desarrollador Guido Gensone. De esto último, se concluye que la consulta del estado de camas podría ser accedida mediante un link desde el software de derivaciones.

Secretaría de Emergencias y Traslados

Los trabajos de comunicación con la SET fueron gestionados por Jorgelina Barnij, quien es la encargada del área de informática de dicha secretaría. Ella se entrevistó con los directivos y les acercó la propuesta de este proyecto, la cual fue muy bien recibida. También fue la intermediaria en el ida y vuelta de la interfaz gráfica de la consulta web de camas.

Para el relevamiento del sistema de emergencias del 107 se concretó una entrevista con Virginia Egger, que trabaja en el área de informática del ex Hospital Italiano, que es donde funciona la central de dicho organismo en la ciudad de Santa Fe. Ella me explicó el flujo operacional de las llamadas de emergencias y de las llamadas de traslados. Para la descripción de la estructura de la SET, se utilizó el documento en formato digital, “Operador en Centrales de Emergencias Medicas Y Traslado”, distribuido por el Ministerio de Salud en el sitio oficial del gobierno de Santa Fe.

2.3 Centrales operativas territoriales 107

La Red de Emergencias está constituida operativamente por dos centrales de gestión de camas, derivación y traslados, y cinco centrales SIES. Las centrales de gestión están en Santa Fe y la otra en Rosario, dividiendo el territorio en zona norte y sur, respectivamente. Las centrales SIES están una por cada cabecera de región: Reconquista, Rafaela, Santa Fe, Rosario y Venado Tuerto.

Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias (SIES)

Con el fin de cumplir con las emergencias de manera óptima, la provincia trabaja en forma integrada con otras fuerzas, respetando la especificidad de cada una. Además, trabaja de forma coordinada con las comunas y municipios para dar forma y legitimidad a la red de emergencias, respetando la diversidad de realidades ambientales, geográficas, culturales y sociales.

Como se dijo anteriormente, la provincia tiene cinco centrales SIES, una en cada cabecera de nodo de salud. Estas son llamadas centrales de emergencia territorial (CET). Cada CET tiene a su cargo varias centrales operativas territoriales (COT).

La localización de cada COT está definida según características geográficas, densidad de población y complejidad de los problemas de salud y contexto social. En la figura 2 se muestra la distribución de las centrales CET y COT.

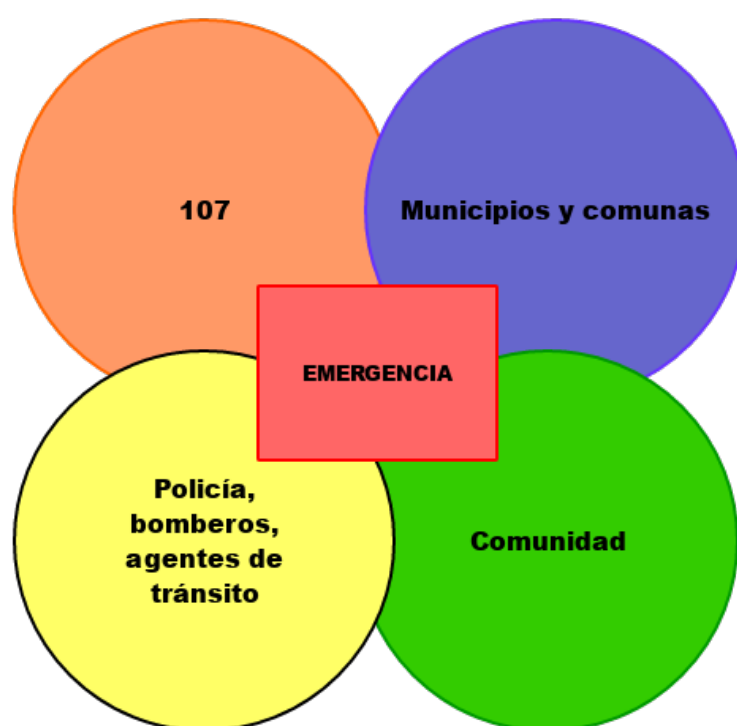


Figura 1: Organismos que interaccionan ante una emergencia

Proceso de trabajo en la central 107

Las centrales de emergencias reciben las llamadas a través de la línea 107 desde cualquier punto del territorio provincial, donde es contestada por la central más próxima al solicitante. Por ejemplo, si un ciudadano sufre un accidente en la RP 1 km 5, San José del Rincón, y llama al 107, será atendido por la central más próxima a su llamado, que es la de Santa Fe.

Las llamadas son tomadas por los operadores que, una vez que reúnan los datos del lugar de la demanda, efectuarán el triage, que es básico para establecer la prioridad de la asistencia. De esta clasificación va a depender la rapidez de la respuesta de los recursos que se asignen, teniendo en cuenta la distancia al lugar del suceso y las unidades disponibles.

La demanda asistencial se atenderá según la gravedad y el tiempo de la respuesta apropiado. En la figura 3 se muestra una tabla con la codificación que se realiza cada vez que se atiende una llamada.

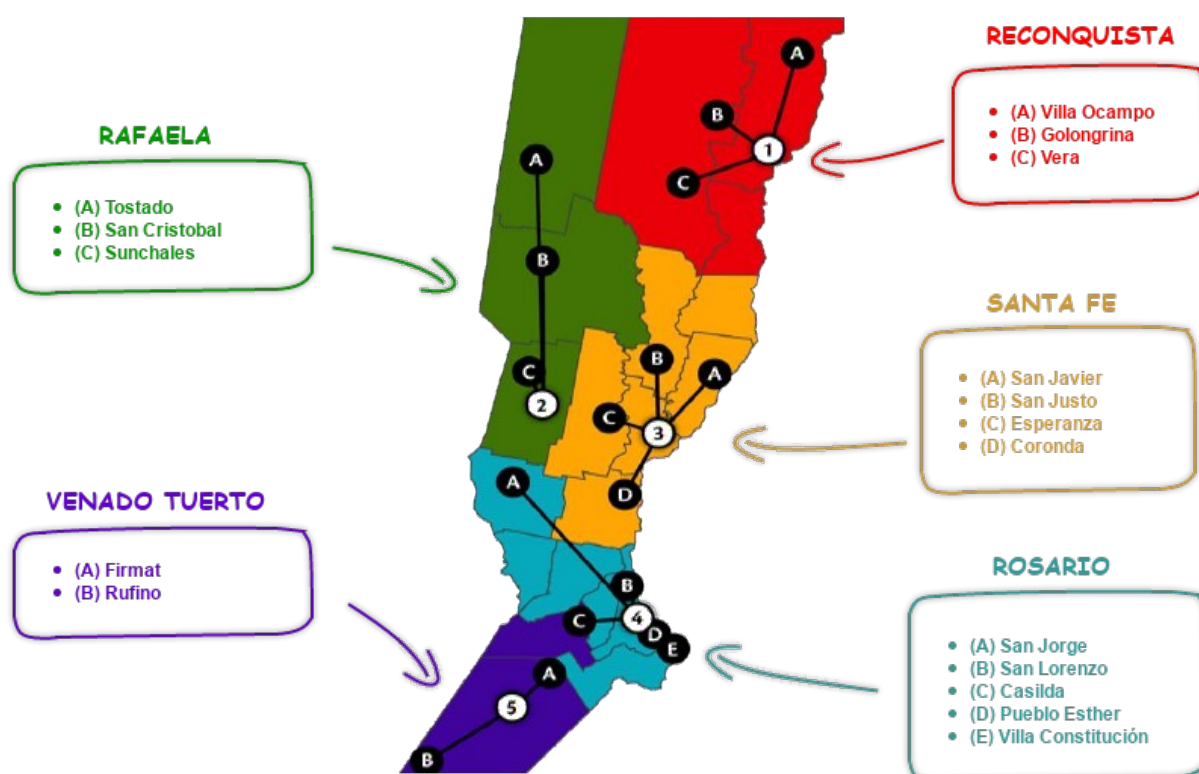


Figura 2: Distribución de centrales de emergencias SIES

Derivaciones y emergencias

El SIES trabaja internamente la demanda asistencial en dos grupos, las derivaciones y las emergencias. Se llaman emergencias a las situaciones donde se requiere asistencia médica, por ejemplo en un accidente en la vía pública, este llamado lo realiza cualquier persona. Las derivaciones son traslados programados, un ejemplo es cuando un paciente se encuentra internado en un determinado efector y necesita realizarse un estudio en otro establecimiento, esta gestión la realiza el centro de salud donde se encuentra el paciente.

Flujo operacional de las llamadas

El SIES diferencia las llamadas entrantes en dos tipos, de emergencia o de traslado programado(derivaciones). Existen operadores de emergencias por un lado y operadores de derivaciones por el otro. Luego el flujo de la llamada continúa igual para los dos casos.

En cada llamada el operador hace una serie de preguntas con el fin de determinar el lugar, tipo de atención, patología y obra social. De estas variables dependerán los recursos que se asignen al suceso. Una vez realizado esto, comienzan dos procesos en paralelo, uno para asignar la ambulancia y otro para obtener la cama de internación.

Las ambulancias tienen incorporado un dispositivo GPS, de manera que el operador, mediante un sistema web, puede conocer la ubicación de cada unidad. El proceso de obtener una cama se realiza manualmente llamando a cada hospital para saber la disponibilidad. Una vez definida la ambulancia y la cama de internación, el operador confirma el traslado.

En el proceso de obtener la cama de internación, el operador puede consultar la disponibilidad de camas de los efectores de manera ágil utilizando la consulta de camas de este proyecto. Si bien el contacto telefónico no desaparecería, ya que la comunicación con efector para definir el recurso para un paciente con determinadas características seguirá existiendo, tener la disponibilidad de camas en línea es una herramienta para la logística del 107 muy importante. En la figura 4 se muestra el diagrama de actividad de las llamadas al 107.

Código	Tipos de auxilio	Prioridad	Luces, balizas y sirena	Arribo
	EMERGENCIA	1	Luces + balizas + sirena	8 minutos
	URGENCIA	2	Luces + balizas + sirena	15 minutos
	CONSULTA	3	Luces + balizas	30 minutos o más
	TRASLADO <u>PROG.</u>	4	Luces + balizas	30 minutos o más

Figura 3: Clasificación Triage

2. Relevamiento

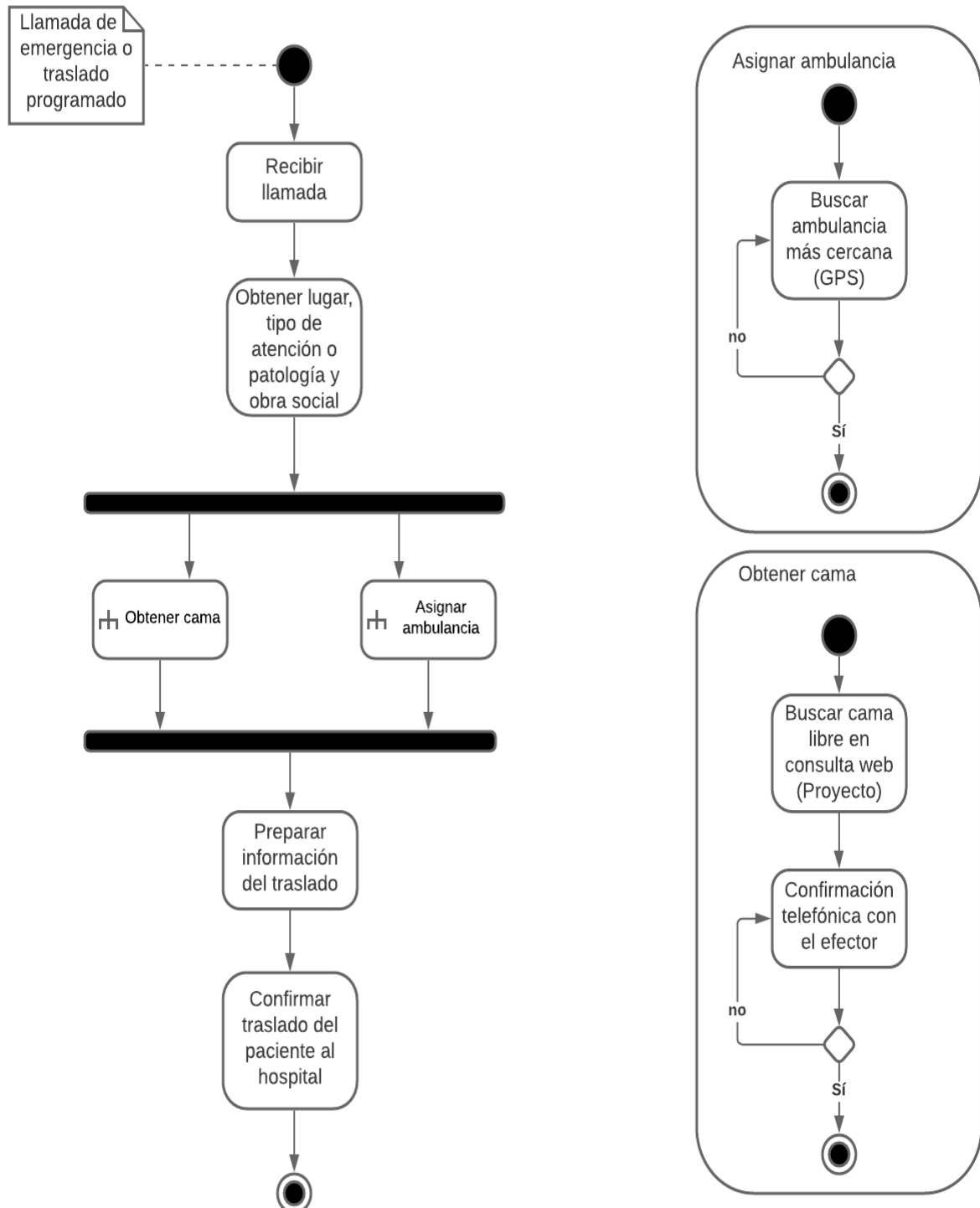


Figura 4: Diagrama de actividad de emergencias y derivaciones

2.4 Configuración edilicia

La jerarquía edilicia se compone colocando al efector en el punto más alto y de allí se desprenden las salas, las habitaciones y por último las camas. Cada sala está compuesta por una o más habitaciones, y cada habitación contiene las camas. En la figura 5 se puede ver un diagrama reducido del hospital Cullen.

La configuración edilicia solo está disponible en los sistemas locales de cada efector, de manera que estos sistemas deberán conectarse al nuevo software central para reconstruir y actualizar los datos edilicios. De esta forma la información será accesible por los nuevos usuarios en un entorno web unificado.

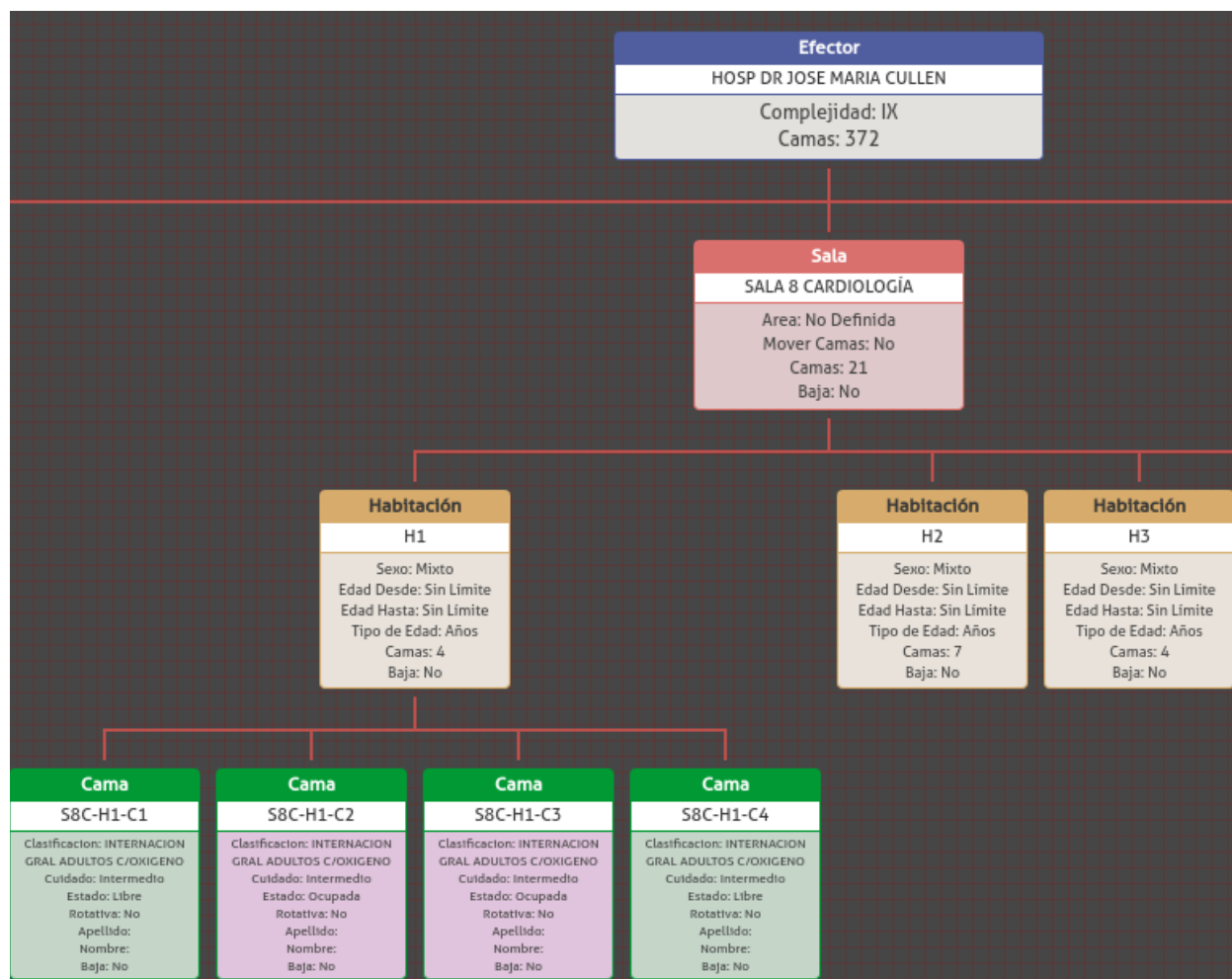


Figura 5: Ejemplo de jerarquía edilicia - Hospital Cullen

2.5 Registro y flujo de los datos

Los datos necesarios para organizar la configuración de camas de cada hospital se pueden ver en la figura 5. Cada cama tiene una clasificación según sus características, género y estado, entre otras. Además se ubican físicamente en una habitación, y ésta a su vez en una sala. Esta lógica debe reflejarse en el nuevo sistema.

Cada efector de salud actualiza sus datos en los sistemas locales en el día a día, de manera que al modificar un estado de cama, puede enviarse ese cambio mediante http al sitio centralizado. Esta metodología genera un flujo de datos direccionada desde los clientes (hospitales con sistemas descentralizados) hacia el servidor central en intranet/internet.

La información debe recolectarse de todos los hospitales con internación provinciales en una sola plataforma accesible a través de la intranet o internet. Dada las características de los sistemas implementados de registros de internaciones, la metodología mas adecuada para esta tarea, son la actualización del estado de camas a través del uso de web services.

Centralizar la información de la configuración y estado de camas de todos los hospitales con internación es necesario para luego poder realizar consultas en línea. Esto permitirá mejorar la gestión y la toma de decisiones de tales recursos.

3 Especificación de Requerimientos

3. Especificación de Requerimientos

Historia del Documento

Fecha	Versión	Comentarios	Autor
14 de octubre 2018	0.2	Versión final	Sebastián Berra
25 de octubre 2022	2.0	Versión final 2	Sebastián Berra
12 de marzo 2023	2.1	Versión final 2.1	Sebastián Berra

3.1 Alcance

El proyecto permitirá incorporar a los efectores provinciales que tienen internación a un sistema de monitoreo de disponibilidad de camas centralizado el cual podrá ser consultado por el SIES. Los hospitales que utilicen el software de gestión hospitalaria de la Sectorial de Informática del Ministerio de Salud no tendrán que realizar una carga aparte de la que hacen diariamente. Los efectores que no utilicen tales sistemas se podrán incorporar al monitoreo de camas implementando en su software el conjunto de servicios disponibles a través de la web desarrollados en este proyecto.

3.2 Descripción General

Perspectiva del Producto

Perspectiva actual

Existe la necesidad de conocer la cantidad, estado actual y características de las camas de internación de cada efector provincial, ya sea para la gestión de recursos por parte del funcionario a cargo o en la logística de un accidente en la vía pública por parte del SIES. Por otro lado, el conocimiento de la situación actual del stock de camas en cada efector provincial es propio del hospital. La implementación de este proyecto permitirá consultar la información del estado actual de camas en un sistema centralizado.

Perspectivas futuras del producto

En el futuro puede incorporarse información de la internación asignada a cada cama, como por ejemplo el servicio médico o datos del paciente.

Funciones del Producto

El sistema incorporará de manera centralizada los datos de camas de los efectores provinciales y permite que la actualización sea por peticiones o mensajes a través de la web. Esto último ocurre en el momento en que el usuario del hospital realiza sus tareas diarias, o bien se puede configurar una tarea programada que periódicamente actualice todo el stock de camas del efector.

Características de usuario

Los usuarios en los hospitales que utilizan cada sistema local para la actualización de datos de internaciones tienen características muy variadas, pueden ser administrativos, administrativos con formación en estadística, enfermeros o médicos, entre otros. Si bien este usuario no interviene directamente con el sistema centralizado, la veracidad de la información dependerá de que los datos en el sistema local del efector se actualicen en el momento preciso.

Los usuarios del SIES son los principales clientes que consultarán el sistema web de camas. Es el personal encargado de la gestión de traslados, y participan médicos,

enfermeros y administrativos. Las características de formación del personal asociado a tales tareas son diferentes, y el marco de trabajo está acotado a la realidad de los efectores públicos.

Restricciones generales

Para incorporar un efector al sistema de monitoreo de estado de camas centralizado debe implementarse el mecanismo de actualización periódica de la configuración completa del hospital. Esto implica tener acceso a los datos locales y a internet o la intranet provincial desde el mismo equipo.

El otro método de actualización consiste en el envío de la información individual de los cambios, lo que implica que debe implementarse una versión del software de gestión del efector que contenga el código para enviar los mensajes de actualización al sistema centralizado. Al igual que el caso anterior, las computadoras deben tener acceso a internet o a la intranet provincial.

Para el caso donde el software de gestión hospitalaria sea el de la Sectorial de Informática el proyecto proveerá las modificaciones de código y los programas para la actualización periódica, pero deberá ser el personal de informática de la Sectorial quien realice las correspondientes implementaciones. En el caso de software privado el desarrollo del código y la implementación estará a cargo del efector en cuestión, aunque el proyecto proveerá de la documentación correspondiente para realizar tales tareas.

Suposiciones y dependencias

La información actual del estado de camas de un efector solo la conoce el personal de dicho establecimiento, esto implica que tiene que haber alguien las 24 horas manteniendo los datos actualizados.

3.3 Especificación de Requerimientos

Introducción

El relevamiento de la gestión de camas hospitalarias se realizó sobre el sistema que la Sectorial de Informática tiene implementado en los efectores públicos provinciales que manejan internación. Dicho software se denomina “Diagnose” y realiza diferentes tareas como la admisión de pacientes, reserva de turnos, gestión del stock y dispensa de medicamentos, entre otras. El análisis se centró en el módulo de internación de dicho sistema, llamado HMI2.

El módulo HMI2 gestiona digitalmente el “informe de hospitalización” de la Dirección General de Estadística de la Provincia, el cual se completa en todos los efectores que tienen internación. Esta tarea es realizada por la oficina de estadística de cada hospital. El otro formulario que administra dicho módulo es el “censo diario”, también de uso de la oficina de estadística, y se completa todos los días por cada sala que el efector

tenga. Los datos de este formulario son cantidades, como por ejemplo: ingresos, altas, defunciones y pases de sala entre otros.

Lo importante para este proyecto es la gestión de camas que realiza HMI2, el cual comprende el recorrido que hace el paciente por cada cama, habitación, sala y servicio donde se interna. Específicamente, el proyecto se centra en la configuración edilicia desde un punto de vista físico, dejando a un lado el servicio médico que interna al paciente, para enfocarse en la estructura jerárquica de salas, habitaciones y camas. El autor del proyecto es referente de este módulo en la Sectorial de Informática, entonces no fue necesario entrevistar a otras personas para completar el relevamiento.

Otro sistema que está vinculado con este trabajo y está implementado en el entorno web de la STG es el SIES. Si bien este software no realiza la gestión de camas hospitalarias, es justamente esa falencia lo que intenta solucionar este proyecto. Se realizó un recorrido general del software y se entrevistó al desarrollador Guido Gensone. Se concluye que la consulta del estado de camas podría ser accedida mediante un link desde dicho software.

Además, fueron entrevistados Ezequiel Bazán, desarrollador del sistema Epicrisis, y Jorgelina Barnij, quien es la encargada del área de informática en la SET.

Relevamiento de los actores, sistemas y beneficios generales

Actores

- Sistema internación

Sistema público o privado que realiza la gestión de camas de internación. Dentro de los sistemas públicos se encuentran Diagnose-HMI2 y Epicrisis.

- Sistema sincronizador

La información local del efector debe inicializarse y periódicamente resincronizarse con la base de datos centralizada.

- Usuario SIES

Usuario del Sistema Integrado de Emergencias Sanitarias (107).

Sistemas

- Diagnose

El sistema Diagnose está instalado en los efectores públicos provinciales más grandes tales como Iturraspe, Cullen, Provincial de Rosario, Centenario

3. Especificación de Requerimientos

de Rosario, entre otros. Está compuesto por varios módulos, algunos de ellos son: admisión de pacientes, turnos para consultorio externo, internación y stock de medicamentos.

- SIES

Este proyecto se encuentra en etapa de desarrollo/implementación. El objetivo del proyecto SIES es permitir obtener mejor información para la toma de decisiones y mantener los registros actualizados de las operaciones rutinarias, como así también cumplir con el objetivo general que consiste en mejorar los datos obtenidos en las emergencias y accidentes originados en la provincia de Santa Fe.

- Epicrisis

Epicrisis es un formulario que obligatoriamente el médico debe completar para cada internación que se realice. Dicho formulario está informatizado por la Sectorial de Informática y se encuentra implementado en varios efectores.

Beneficios

Se obtendrá de forma centralizada la disponibilidad de camas de aquellos efectores que implementen este proyecto, ya que en el momento en que los usuarios locales de cada hospital realicen sus tareas diarias (referente a camas de internación), los datos se reflejarán en el servidor central.

Diagrama de casos de uso

Cada hospital tiene una organización de salas, habitaciones y camas llamada configuración edilicia, la cual va cambiando con el transcurso del tiempo. Por ejemplo, se crea una cama nueva o se quita de servicio. Por otro lado, las tareas diarias de ingresar, mover de cama y egresar pacientes, modifica el estado de ocupada o libre de cada cama.

Las tareas de mantenimiento de la configuración edilicia, y los ingresos y egresos de pacientes, la realiza el personal de cada efector. Estos son representados, en el diagrama de casos de uso, por el usuario “Sistema Internación”. Para inicializar o resincronizar los datos del efector con el nuevo sistema, un proceso en el cliente(hospital) debe enviar la información de la configuración edilicia periódicamente, este cliente es el usuario “Sistema Sincronizador”. Por último, el “Usuario SIES” es el que consulta los datos.

La figura 6 presenta el esquema de casos de usos, y en los párrafos siguientes se explican los requerimientos involucrados. El resto de los CUs se describen en el apéndice A.

Requerimientos de los sistemas de internación

Los sistemas de internación locales deben agregar funcionalidades con el propósito de mantener la información del estado de camas en tiempo real en el nuevo software. Las llamadas a los CUs correspondientes se deben llevar a cabo en el momento que el efector realice los movimientos de camas en los sistemas locales, de esta forma los datos reflejarán el estado actual en la base central.

Ingresar paciente

Cuando se interna un paciente una cama es ocupada. En ese momento debe enviarse el mensaje del evento al sistema central.

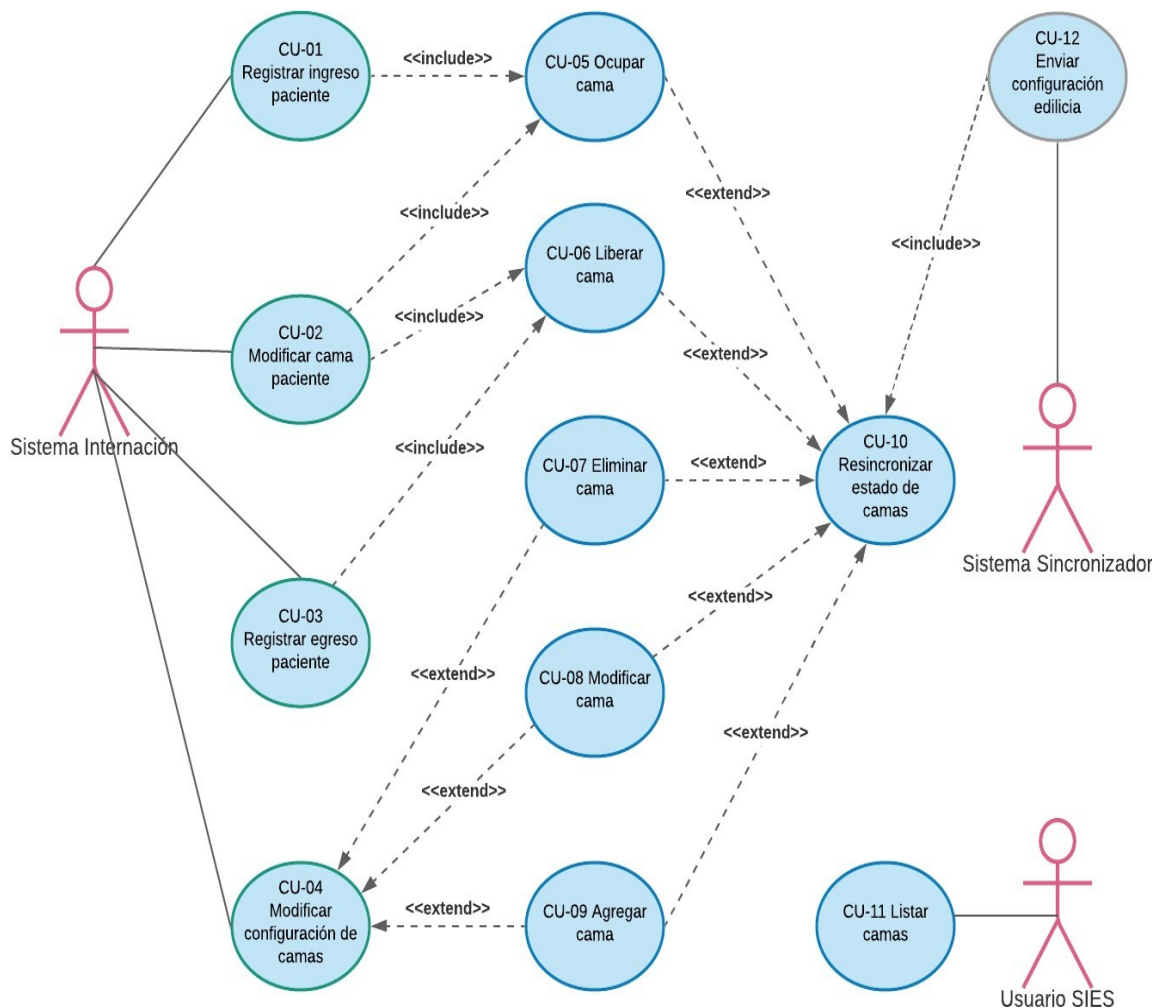


Figura 6: Vista de casos de uso

3. Especificación de Requerimientos

Caso de Uso: Registrar ingreso paciente		ID: CU-01
Actor: Sistema Internación		
Descripción: Envía al sistema central los datos de una nueva internación desde el sistema local		
Precondiciones: Sistema local con conexión al sistema central		
Curso Normal:		Alternativos:
1. El CU comienza luego de confirmado el ingreso de una nueva internación al sistema local.		
2. El sistema toma las variables: Nombre de cama e ID de efector y envía el mensaje de ocupar cama.		2.1. El mensaje falla por algún motivo externo al sistema. El CU termina su ejecución.
3. El sistema invoca al Caso de Uso: Ocupar Cama. El caso de uso concluye después de enviar el mensaje.		
Postcondiciones: El sistema local vuelve al estado luego de registrar el ingreso		

Requerimientos de sincronización de datos

Cada efector mantiene en su sistema el estado actual de su stock de camas y esta información cambia constantemente. A partir de esto, surgen dos situaciones que deben abordarse cuidadosamente para poder sincronizar los datos locales de cada hospital con los datos centralizados.

Inicialización del stock de camas de cada efector en el sistema centralizado

Cada efector que se incorpore al sistema de camas centralizadas debe cargar su configuración edilicia. La carga inicial la realiza el efector enviando un mensaje de inicialización con los datos de su configuración. Estos datos son tomados por el sistema central, el cual realizará las actualizaciones correspondientes de datos.

Fallas externas al sistema que impidan la actualización de los datos centralizados

El usuario en cada efector es quien realiza los cambios en el sistema local y estas modificaciones deben enviarse al sistema central. Pueden existir inconvenientes o fallas por las cuales no se envíe el mensaje de actualización. Este sistema no tiene control sobre lo que sucede dentro de cada hospital, por eso se plantea un mecanismo de resincronización periódica para saldar los problemas de inconsistencia de datos entre el sistema local(efector) y el sistema centralizado.

Enviar configuración Edilicia

La información de las camas del hospital deben inicializarse y periódicamente resincronizarse con la base de datos en el sistema central. El proceso consiste en obtener la información de la base de datos local, generar una salida formateada y

enviar este último informe al sistema central. Esta tarea puede automatizarse con algún software que provea el sistema operativo subyacente en el efector.

Caso de Uso: Enviar Configuración Edilicia		ID: CU-12
Actor: Sistema Sincronizador		
Descripción: Envía al sistema central un informe del estado actual de la configuración edilicia del sistema local		
Precondiciones: Sistema sincronizador con acceso al servidor de datos local y con conexión al sistema central		
Curso Normal:		Alternativos:
1. El CU comienza cuando el sistema de sincronización, pasado el período establecido, inicia su ejecución.		
2. Consulta el sistema local para la generación del informe de stock de camas.		
3. Genera el informe de stock de camas		
4. Envía el informe e invoca al CU: Resincronizar Estado.		
5. El CU termina su ejecución.		
Postcondiciones: Sistema sincronizador vuelve al estado de espera para la próxima ejecución		

Requerimientos del SIES

El usuario del SIES necesita conocer la disponibilidad de camas en cada efector al momento de definir el traslado de un paciente. El caso de uso (CU) “Listar Camas” detalla este requerimiento.

Listar camas

Al momento de definir una cama para un paciente, la búsqueda se realiza según las necesidades como pueden ser la especialidad, la cercanía o el tipo de cuidado. Estas características se puede combinar para obtener los distintos resultados de búsqueda.

Caso de Uso: Listar Camas		ID: CU-11
Actor: Usuario SIES		
Descripción: Genera un listado de camas web según filtros seleccionados		

3. Especificación de Requerimientos

Precondiciones: Navegador web y conexión a internet o intranet provincial	
Curso Normal:	Alternativos:
1. El CU comienza cuando el usuario ingresa a la página web de consultas de camas.	
2. El sistema muestra los filtros de búsqueda: cuidado progresivo, edad, estado, efector, sala y habitación.	2.1. El usuario selecciona el filtro cuidado progresivo y se despliegan las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Todos • Moderado • Intermedio • Crítico
	2.2. El usuario selecciona el filtro edad y se despliegan las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Todas • Adulto • Pediátricas • Neonatológicas
	2.3. El usuario selecciona el filtro estado y se despliegan las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Todos • Libre • Ocupada • Fuera de servicio • En reparación • Reservada
	2.4. El usuario selecciona el filtro efector y se despliegan los efectores que están incluidos en el sistema.
	2.4.1 El usuario selecciona un efector de la lista desplegada, entonces se cargan automáticamente las salas del hospital seleccionado.
	2.5 El usuario selecciona el filtro salas.
	2.5.1 Si no está seleccionado un efector en el filtro correspondiente, entonces la lista de salas se mostrará vacía.
	2.5.2. Si está seleccionado un efector en el filtro correspondiente, se despliegan las salas que tiene dicho hospital.
	2.6 El usuario selecciona el filtro habitaciones.

	2.6.1 Si no está seleccionada una sala en el filtro correspondiente, entonces la lista de habitaciones se mostrará vacía.
	2.6.2 Si está seleccionada una sala en filtro correspondiente, se despliegan las habitaciones de esa sala.
3. El usuario presiona el botón buscar.	
5. Se muestra el resultado de la búsqueda en una lista.	
6. El caso de uso finaliza cuando el usuario sale de la página.	
Postcondiciones: La página de listado de camas puede ser consultada nuevamente	

3.4 Prototipo Web

La figura 7 muestra el prototipo de la página web para la búsqueda de camas. La funcionalidad requerida es generar el listado del estado y características de las camas de los efectores que están en el sistema centralizado. El uso consiste en configurar el filtro de búsqueda deseado y, por medio del botón “Ver”, se realiza la consulta. Los filtros disponibles son:

- *Cuidado Progresivo:*
 - Moderado
 - Intermedio
 - Crítico
- *Edad:*
 - Adulto (>14 años)
 - Pediátrica (>28 días y <14 años)
 - Neonatólogica (<28 días)
- *Estado:*
 - Libre
 - Ocupada
 - Fuera de servicio
 - En reparación
 - Reservada
- *Efeotor:*
 - Listado de efectores que están conectados.

3. Especificación de Requerimientos

- **Salas:**
Listado de salas interactivo que se recarga con el efector seleccionado.
- **Habitaciones:**
Listado de habitaciones interactivo que se recarga con la sala seleccionada.

El resultado de la consulta se presenta en una grilla que incluye un filtro de palabras interactivo en la parte superior derecha, un botón que permite mostrar/ocultar columnas en la parte superior izquierda y un selector de registros por página a la derecha del selector de columnas. El listado presenta los siguientes datos:

- Efector: hospital donde se encuentra la cama
- Sala: sala del hospital donde se encuentra la cama
- Habitación: habitación dentro de la sala donde se encuentra la cama
- Cama: nombre de la cama
- Estado:
 - ✓ Libre
 - ✓ Ocupada
 - ✓ Fuera de servicio
 - ✓ En reparación
 - ✓ Reservada
- Clasificación:
 - ✓ Críticas adultos con respirador
 - ✓ Críticas adultos con oxígeno
 - ✓ Críticas adultos aislamiento con respirador
 - ✓ Críticas pediátricas con respirador
 - ✓ Críticas pediátricas con oxígeno
 - ✓ Críticas pediátricas aislamiento con respirador
 - ✓ Críticas neonatológicas
 - ✓ Internación general adultos con oxígeno
 - ✓ Internación general adultos aislamiento con oxígeno
 - ✓ Internación general pediátrica con oxígeno
 - ✓ Internación general pediátrica aislamiento con oxígeno
 - ✓ Internación general adultos sin oxígeno
 - ✓ Internación general adultos aislamiento sin oxígeno
 - ✓ Internación general pediátrica sin oxígeno
 - ✓ Internación general pediátrica aislamiento sin oxígeno
 - ✓ Cuidados moderados neonatológicos
 - ✓ Cuidados intermedios neonatológicos

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

- Oxígeno
✓ Si – No
- Respirador
✓ Si – No
- Aislamiento
✓ Si – No

Para el desarrollo de este prototipo se emplearon los estilos que establece la STG y, además, se utilizó el framework PHP Symfony 4.4.

Consulta

Camas

EFECTOR

HOSP PROVINCIAL

SALAS:

HABITACIONES:

SEXO: (*)

TODOS

CUIDADO PROGRESIVO: (*)

CRITICO

EDAD: (*)

NEONATOLOGIA

ESTADO: (*)

LIBRE

Ver

RESULTADOS (Fecha/Hora: 16/09/2018 04:10)

Mostrar 10 registros

Buscar:

EfeCTOR ↑	Sala ↑	Cama ↑	Estado ↑	Clasificación ↑	Oxígeno ↑	Respirador ↑	Aislamiento ↑	Fecha/Hora sincronización ↑
HOSP PROVINCIAL	SECTOR B: TERAPIA NEONATOLOGICA	N13 INC	LIBRE	CRITICAS NEONATOLOGICAS	SI	SI	NO	2018-06-09 12:21:21
HOSP PROVINCIAL	SECTOR B: TERAPIA NEONATOLOGICA	N14 INC	LIBRE	CRITICAS NEONATOLOGICAS	SI	SI	NO	2018-06-09 12:21:21
HOSP PROVINCIAL	SECTOR B: TERAPIA NEONATOLOGICA	N15 INC	LIBRE	CRITICAS NEONATOLOGICAS	SI	SI	NO	2018-06-09 12:21:21
HOSP PROVINCIAL	SECTOR B: TERAPIA NEONATOLOGICA	N16 INC	LIBRE	CRITICAS NEONATOLOGICAS	SI	SI	NO	2018-06-09 12:21:21

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Anterior

1

Siguiente

Figura 7: Prototipo de la consulta web de camas

4 Diseño

La primer sección de este capítulo recopila información de objetivos, tareas, tecnologías, funcionalidades e implementaciones de las herramientas informáticas usadas para la administración de camas de internación en los efectores públicos provinciales. El objetivo de este análisis es conocer para qué se utilizan los sistemas en la práctica y poder minimizar los problemas e incompatibilidades entre el nuevo software y el existente.

En las siguientes secciones se definen la arquitectura del sistema, los diagramas de clases y el diseño IU. Estas tareas están fuertemente ligadas a las tecnologías de desarrollo, por esta razón se mencionan algunas características del diseño y funcionamiento de las herramientas utilizadas para la programación.

4.1 Arquitectura del sistema

Sistemas que interaccionan con el proyecto

Los sistemas relacionados con este proyecto que registran internaciones son: DIAGNOSE, EPICRISIS y SICAP. Los dos primeros están implementados en todos los efectores de tercer nivel y en los más grandes de segundo nivel. Estas instalaciones se realizan en servidores de datos locales. El SICAP es accesible por internet o intranet y está implementado en los centros de salud restantes, aunque algunas funcionalidades son utilizadas en los hospitales grandes.

A continuación se realiza un resumen de los objetivos, tareas, tecnologías, implementaciones y funcionalidades de los sistemas nombrados anteriormente desde el punto de vista de la gestión de internación.

Diagnose

Objetivos y tareas

El componente del DIAGNOSE para la gestión de internaciones se llama HMI2. Este módulo permite el registro de una internación en un efector público. Incluye los datos del paciente, fechas de ingreso, pases y egreso, médico, diagnósticos, operaciones y todos los datos que son posteriormente informados a la Dirección General de Estadística de la Provincia.

El sistema está preparado para trabajar en tiempo real o para cargar la información fuera de línea. Cuando el sistema se utiliza en línea, entonces hay una aplicación ejecutándose en las salas y oficinas del efector. Un caso normal de internación supone que un paciente es ingresado por la admisión, luego un médico o enfermera lo recibe en la habitación y confirma la llegada a la sala. De manera similar, un paciente puede ser trasladado a otra habitación y se registra la salida y entrada, respectivamente. En el caso de carga posterior de datos, un administrativo, generalmente de la oficina de estadística del efector, es el que ingresa la información del registro digital.

Tecnologías de desarrollo

- Entorno Windows
- Visual Basic 6.0
- Mysql 5.1 o superior (local en el efector)

Implementaciones

El módulo de internación se encuentra instalado en aproximadamente 40 efectores. Esto comprende todos los hospitales de tercer nivel y varios de segundo nivel, especialmente los más grandes.

La metodología de implementación consiste en instalar el sistema localmente en las computadoras de los usuarios, las cuales deben estar conectadas en red con el

4. Diseño

servidor MySql del hospital. De manera que los datos son solo accesibles dentro del efector.

Si bien existen muchos hospitales con conexión a través de fibra óptica a la red man de la provincia, esto no es una realidad para todos, siendo éste uno de los mayores inconvenientes al momento de implementar y mantener DIAGNOSE.

Funcionalidades

Configuración edilicia

- Agregar, modificar y eliminar Salas/Habitaciones/Camas

La configuración edilicia de un efector comprende la organización física de las salas, habitaciones y camas, y la organización de servicios médicos que se atienden en cada sala. Esta tarea administrativa la lleva a cabo el personal de estadística del hospital.

Internación

- Ingresar, modificar y eliminar internaciones.
- Registrar los pases de sala, servicio, habitación o camas de las internaciones.
- Egresar el paciente.

Epicrisis

Objetivos y tareas

Es una herramienta desarrollada para que la utilice el médico. Permite realizar el seguimiento completo de una internación relacionando estudios, intervenciones, medicación y otras prácticas que se realizan a los pacientes. Convive con el módulo de internación de DIAGNOSE, ya que los datos administrativos se graban y consultan en la misma estructura de datos. Los datos de un paciente ingresado por la admisión de DIAGNOSE luego pueden ser accesibles por el médico, quien puede actualizar la información, como por ejemplo el diagnóstico de una internación.

Tecnologías de desarrollo

PHP 5.4

Symfony 2.3.x

MySql 5.1

Implementaciones

Está implementado en los siguientes hospitales: Eva Perón (Granadero Baigorria), Niños Zona Norte Rosario, Provincial de Rosario, Centenario de Rosario y Dr. Agudo Ávila. Al igual que DIAGNOSE, los datos se guardan en un servidor MySql local en el efector.

Funcionalidades

Internación

- Registrar los pases de sala, servicio, habitación y camas de las internaciones.

SICAP

Objetivos y tareas

El sistema SICAP incorporó durante el proceso de este proyecto un módulo para la gestión de internaciones. Este componente se llama RI y permite el registro de las internaciones en un efector público. A diferencia de DIAGNOSE, este software es accesible mediante internet o intranet, de manera que los datos están disponibles en tiempo real. Registra la misma información que el módulo HMI2, que comprende el informe estadístico de hospitalización y la gestión de camas de internación.

Tecnologías de desarrollo

PHP 7.2

Symfony 4.4

MySql 5.5

Implementaciones

Está implementado en 67 hospitales de mediana y baja complejidad, todos de segundo nivel y distribuidos por toda la provincia. El mecanismo de implementación comprende una capacitación y la habilitación del menú de internación en la plataforma SICAP.

Funcionalidades

Posee las mismas funcionalidades que el módulo HMI2.

Configuración edilicia

- Agregar, modificar y eliminar Salas/Habitaciones/Camas

Internación

- Ingresar, modificar y eliminar internaciones.
- Registrar los pases de sala, servicio, habitación o camas de las internaciones.
- Egresar el paciente.

Sistema informático del SIES

Objetivo y tareas

El objetivo del proyecto es permitir obtener mejor información para la toma de decisiones y mantener los registros actualizados de las operaciones rutinarias de la

SET, con el objetivo general de mejorar los datos obtenidos en las emergencias y accidentes originados en la provincia de Santa Fe.

Tecnologías de desarrollo

PHP 5.4

Symfony 2.3.x

jQuery 1.9

Bootstrap HTML 2.3.2

KnockoutJS 2.3.0

Implementaciones

El sistema se encuentra implementado en la infraestructura de la STG y es accesible a través de internet o de la intranet provincial.

Funcionalidades

Este sistema no interacciona directamente con la gestión de camas ni con el registro de internaciones de los efectores, pero se le incorporará un acceso al sistema de consulta de camas del proyecto.

Conectividad entre los sistemas actuales y el proyecto

Los sistemas mencionados anteriormente tienen configuraciones, funcionalidades y tecnologías diferentes, además, no existe una conectividad física ni lógica entre los almacenes de datos. En la figura 8 se muestra el esquema de como sería la conectividad entre los sistemas actuales y el propuesto por el proyecto.

Los hospitales que utilizan SICAP, acceden al sistema a través de un navegador web, y los datos se guardan en un servidor MySql de la STG. Mientras que los sistemas DIAGNOSE y EPICRISIS son totalmente ajenos a este entorno, y la información es registrada en bases de datos locales en servidores que pertenecen a cada hospital.

La misión del proyecto es recibir los datos actuales del estado de camas de cada hospital y generar un banco de información único de los registros de salas, habitaciones y camas de todos los efectores provinciales de salud. De esta manera es posible ofrecer información actualizada al sistema SIES y a otros agentes del sistema de salud.

La STG mantiene servidores de aplicación y de datos en un entorno accesible a través de la intranet provincial o de internet. En esta infraestructura es donde la Sectorial de Informática publica sus sistemas. El sistema SICAP, junto con el módulo de internación RI, están implementados en esta plataforma.

Como se ve en la figura 8, los hospitales que tienen implementado DIAGNOSE y EPICRISIS tienen bases de datos locales y están fuera del entorno de la STG. Este proyecto resuelve el envío de la información de camas mediante intranet o internet a un sistema centralizado de camas.

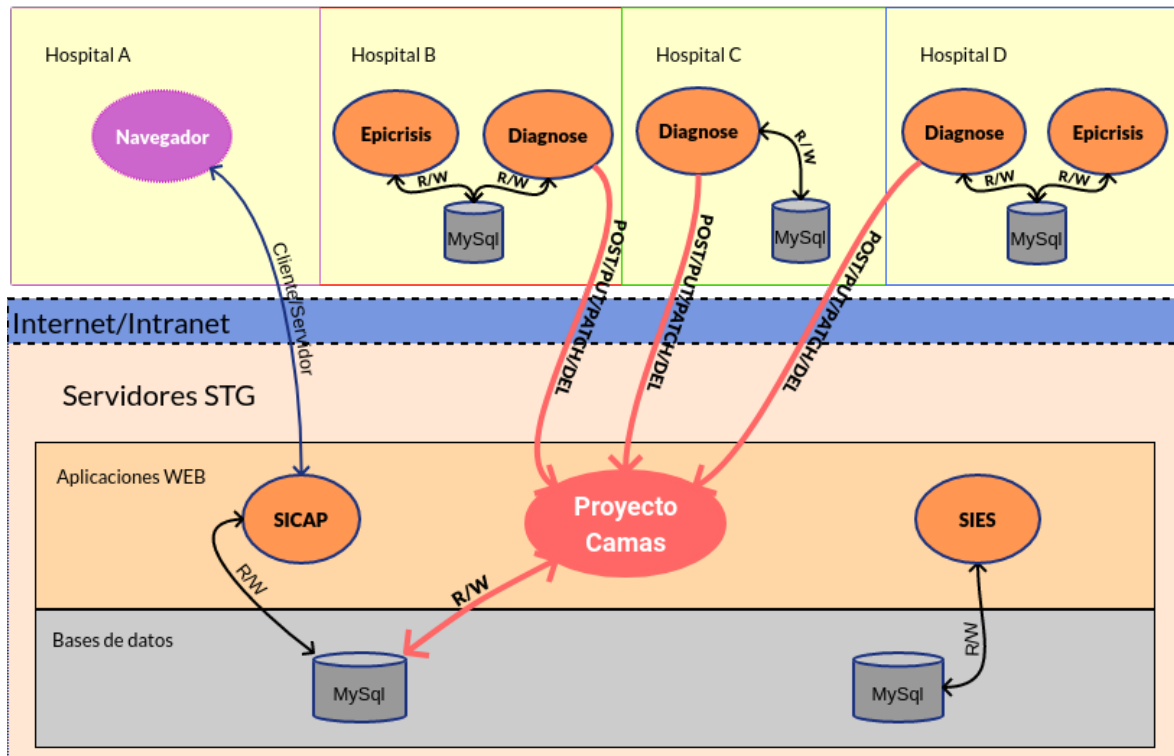


Figura 8: Conectividad de los sistemas de internación públicos provinciales

4.2 Arquitectura del software

Uno de los patrones de arquitectura de software mas utilizados para las aplicaciones web que ofrecen interactividad con el usuario, es el modelo vista controlador (MVC), y consiste en la separación del código en tres componentes distintos.

El modelo es una representación de la información y contiene la lógica de lectura y actualización de la base de datos, la vista es la interfaz gráfica que utiliza el usuario de la aplicación, y el controlador recibe las peticiones que genera dicho usuario siendo un intermediario entre las acciones requeridas y los demás componentes del sistema.

Una implementación de esta arquitectura es el Framework Symfony que está desarrollado en el lenguaje PHP. La STG propone este software como herramienta para el desarrollo y publicación de sistemas en intranet e internet.

Modelo vista-controlador

Para el desarrollo de los servicios web y la consulta de camas se utilizó el lenguaje php 7.2 y el framework Symfony 4.4, que implementa el patrón de arquitectura modelo vista controlador. En la figura 9 se muestra como este framework resuelve una solicitud y devuelve una respuesta HTML.

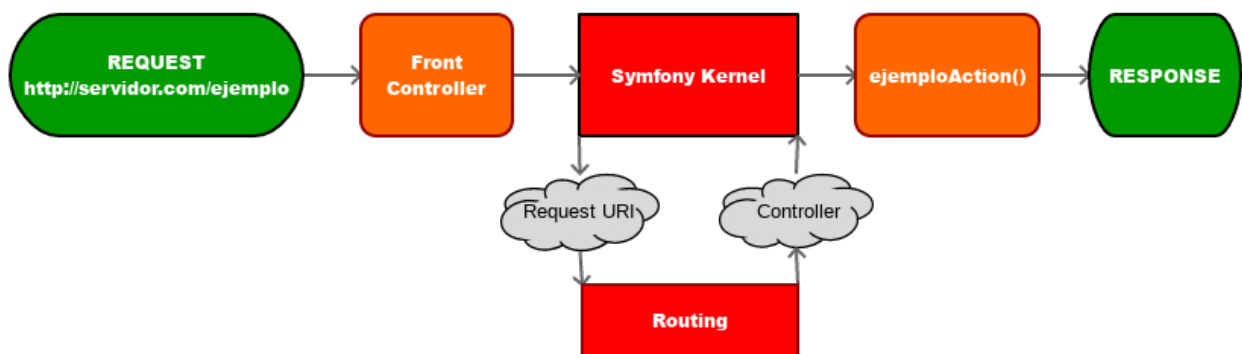


Figura 9: Flujo Request-Response en Symfony

Proceso Symfony de una petición Request-Response:

1. El usuario realiza una solicitud(Request) HTTP a través de un navegador utilizando una URL.
2. Todas las solicitudes en Symfony ejecutan el mismo archivo(Front Controller).
3. El Front Controller inicializa Symfony y pasa la información de la solicitud.
4. Internamente, Symfony utiliza las rutas y controladores para crear la respuesta para la página.
5. Symfony genera una cabecera y contenido HTTP, el cual es devuelto al navegador como respuesta.

Mapeo objeto-relacional

Symfony incorpora por defecto la librería Doctrine, la cual implementa el modelo de programación ORM (Object-Relational Mapping), y proporciona herramientas para generar el mapeo de un esquema físico de datos a clases PHP. Además, establece una capa de abstracción que se sitúa por encima del sistema de gestión de la base de datos.

Hay dos maneras de comenzar a trabajar, se pueden crear las clases en PHP, utilizando anotaciones de Doctrine, o partir desde un esquema de datos existente. Si se empieza con PHP, la librería ofrece la utilidad para crear la base de datos a partir del código. En el segundo método, Doctrine tiene herramientas para escribir automáticamente las clases en PHP leyendo una base de datos preexistente.

Diagrama de componentes

Tanto la consulta de camas como los servicios web van a estar alojados en los servidores de la STG. En la actualidad el módulo RI se encuentra funcionando en

producción con acceso a través de la intranet provincial y de internet. Aunque el proyecto de camas se trabajó mayormente de forma independiente (no estaba en producción RI), luego hubo que integrarlo al sistema ya implementado.

El diagrama 10 muestra los componentes del proyecto integrados al sistema RI. Los componentes e interfaces en color rojo son los desarrollados por el proyecto.

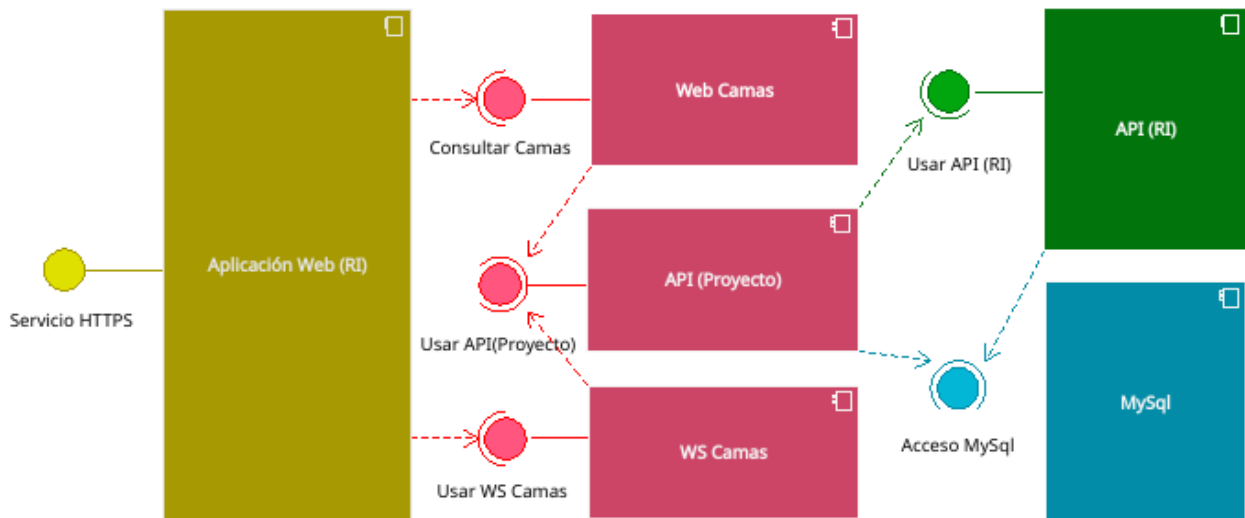


Figura 10: Diagrama de componentes

El componente principal *Aplicación Web (RI)* atiende las solicitudes en el puerto https. Según la ruta o dirección de la solicitud entrante se deriva a la interfaz correspondiente.

El proyecto tiene dos funcionalidades globales de acceso externo, una es la consulta de camas libres y la otra es el conjunto de servicios web para actualizar los datos de camas. La consulta de camas está comprendida por la interface *Consultar Camas* y el componente *Web Camas*. Los servicios web están contenidos en la interface *Usar WS Camas* y el componente *WS Camas*.

La interface *Usar API(Proyecto)* y el componente *API(Proyecto)* contienen las funcionalidades comunes como por ejemplo la validación de usuarios. En este caso el proyecto debe validar al usuario que está ingresando a la consulta de camas, como así también el que consume un servicio web.

La interface *Acceso MySQL* y el componente *MySQL* contienen el acceso a la base de datos. Para interactuar con el motor de datos se utiliza la librería Doctrine, de manera que las operaciones de escritura, lectura y seguridad, como por ejemplo la inyección SQL, están cubiertas por este framework.

4.3 Diagrama de clases

Como se mencionó anteriormente, se utilizó Symfony 4.4. Este framework incorpora librerías de terceros por defecto, y se pueden agregar o quitar más bibliotecas. Para

4. Diseño

este proyecto se anexó una utilidad para trabajar con servicios web. El código se encuentra disponible en <https://github.com/FriendsOfSymfony/FOSRestBundle>. Los servicios web que se deseen publicar deben extender de la clase FosRestController que facilita dicha librería.

En la figura 11 se muestra el diagrama de las clases que publican los servicios web, las que participan en la autenticación del usuario, y las que tienen la lógica de actualización de los datos de camas.

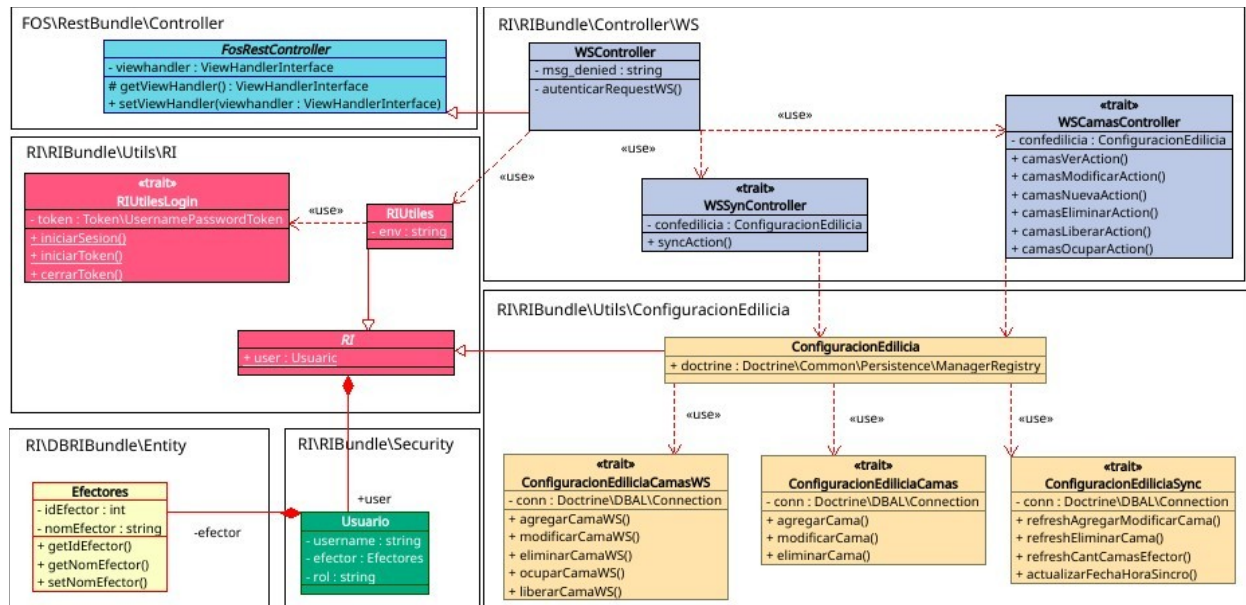


Figura 11: Diagrama de clases: Servicios Web

En la figura 12 se muestra el diagrama de clases del mapeo objeto-relacional realizado con la librería Doctrine.

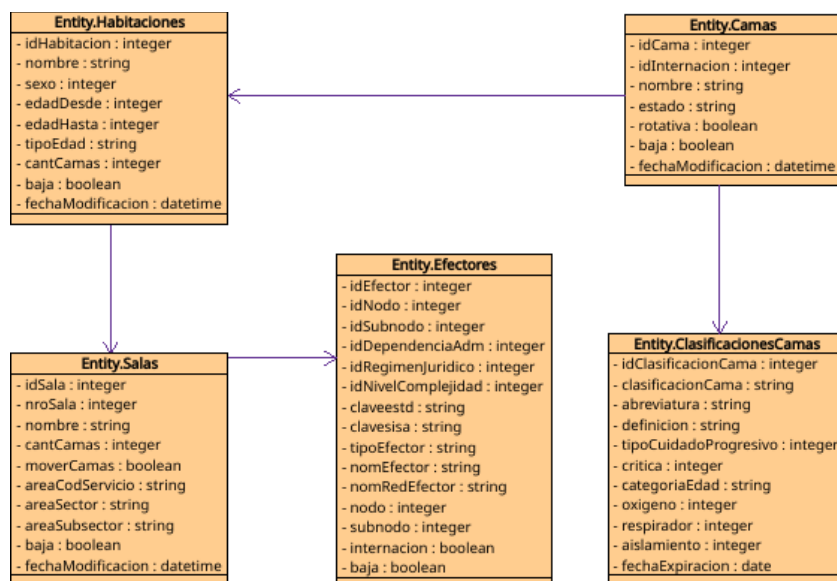


Figura 12: Diagrama de clases: Mapeo Objeto-Relacional

4.4 Diseño IU

Los servicios web no tienen interface con el usuario, entonces no es necesario un diseño IU para esta funcionalidad. La consulta web de camas, en cambio, será la herramienta donde el usuario verá los datos actualizados del estado de las camas disponibles de los efectores.

Mokups

La figura 13 muestra el mokup del diseño de la interfaz gráfica de la consulta de camas. Este esquema fue utilizado para el desarrollo del prototipo web en la etapa de especificación de requerimientos.

Resultados				
Hospital	Cama	Tipo Edad	Cuidado	Estado
Hosp A	info	Pediatrica	Moderado	Libre
Hosp A	info	Neonatalogica	Crítico	Libre
Hosp B	info	info	info	
Hosp C	info	info	info	
Hosp C	info	info	info	

Figura 13: Mockup: Consulta Web de camas

5 Desarrollo

Los sistemas implementados por la Sectorial de Informática del Ministerio de Salud que realizan la gestión de camas, y no se encuentran alojados en un mismo servidor de datos, son DIAGNOSE y EPICRISIS. El primero está programado en Visual Basic 6 (VB6) y el segundo en PHP. Ambos sistemas comparten y utilizan la misma base de datos para ver y actualizar la información de camas. Como se mencionó en capítulos anteriores, estos registros están en servidores locales en cada efector, de manera que el estado actual de una cama solo es conocido por el propio hospital.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, este capítulo habla de la estructura de la base de datos que unifica la información de camas, el desarrollo de los web services y los clientes que consumirán tales recursos. Además, habla de los datos de pruebas, el testing de caja blanca y caja negra, y la documentación de la API REST desarrollada. Para el testing se utilizó Symfony, la librería PHPUnit y el módulo Xdebug de PHP. En la última sección del capítulo se muestran algunos casos de pruebas y el resto se detallan en el apéndice D.

5.1 Introducción

Los sistemas de la Sectorial de Informática que implementan la gestión de camas de internación son Diagnose-HMI2, opcionalmente EPICRISIS y SICAP-RI. El módulo HMI2 fue el primero que desarrolló la posibilidad de administrar camas en hospitales públicos, mientras que el módulo RI es el sucesor de este software. Este último está en un entorno productivo en la STG accesible por internet o por la intranet provincial.

Al comenzar este proyecto RI estaba en desarrollo, pero hoy está implementado en más de 60 efectores. Previo al inicio del proyecto, cuando se definieron las tareas, no existía la posibilidad de una integración con otro sistema en producción, y el desarrollo se planeó como un software independiente.

5.2 Estructura de datos

Se comentó anteriormente que RI es la evolución del módulo HMI2 y que está desarrollado para funcionar en un entorno web. Esto presenta un escenario positivo para este proyecto porque brinda el contexto necesario para la implementación en producción como una funcionalidad integrada a los sistemas existentes.

La definición de datos del módulo HMI2 de DIAGNOSE es adoptada por el sistema EPICRISIS. En algunos efectores se implementan los dos sistemas y los datos en común se leen y escriben en la misma base de datos. La diferencia radica en que EPICRISIS está pensado para que lo use el médico, mientras que DIAGNOSE posee el enfoque administrativo del hospital.

El sistema en producción en la web donde se integrará el proyecto es el módulo RI, y lo más conveniente es utilizar su estructura de datos. Esto último supone que la información necesaria para el SIES está cubierta y cualquier modificación a la estructura actual de RI que se requiera en la implementación no es tarea del este proyecto.

Luego de ver los modelos de datos de RI y de HMI2 se concluye que la base del primer software tiene lo necesario para este proyecto, y es compatible con la información que maneja HMI2. Hay que tener en cuenta que los hospitales que tienen la mayor cantidad de camas y especialidades médicas son los de tercer nivel, los cuales tienen implementado DIAGNOSE-HMI2.

Se utilizará una parte reducida de la estructura completa de RI, más precisamente el diagrama de entidad-relación de la configuración física de un efector, que comprende camas, habitaciones y salas.

En la figura 14 se muestra el modelo de datos físico que se implementará en el motor de base de datos MySQL. En el apéndice C se detalla el diccionario de datos correspondiente.

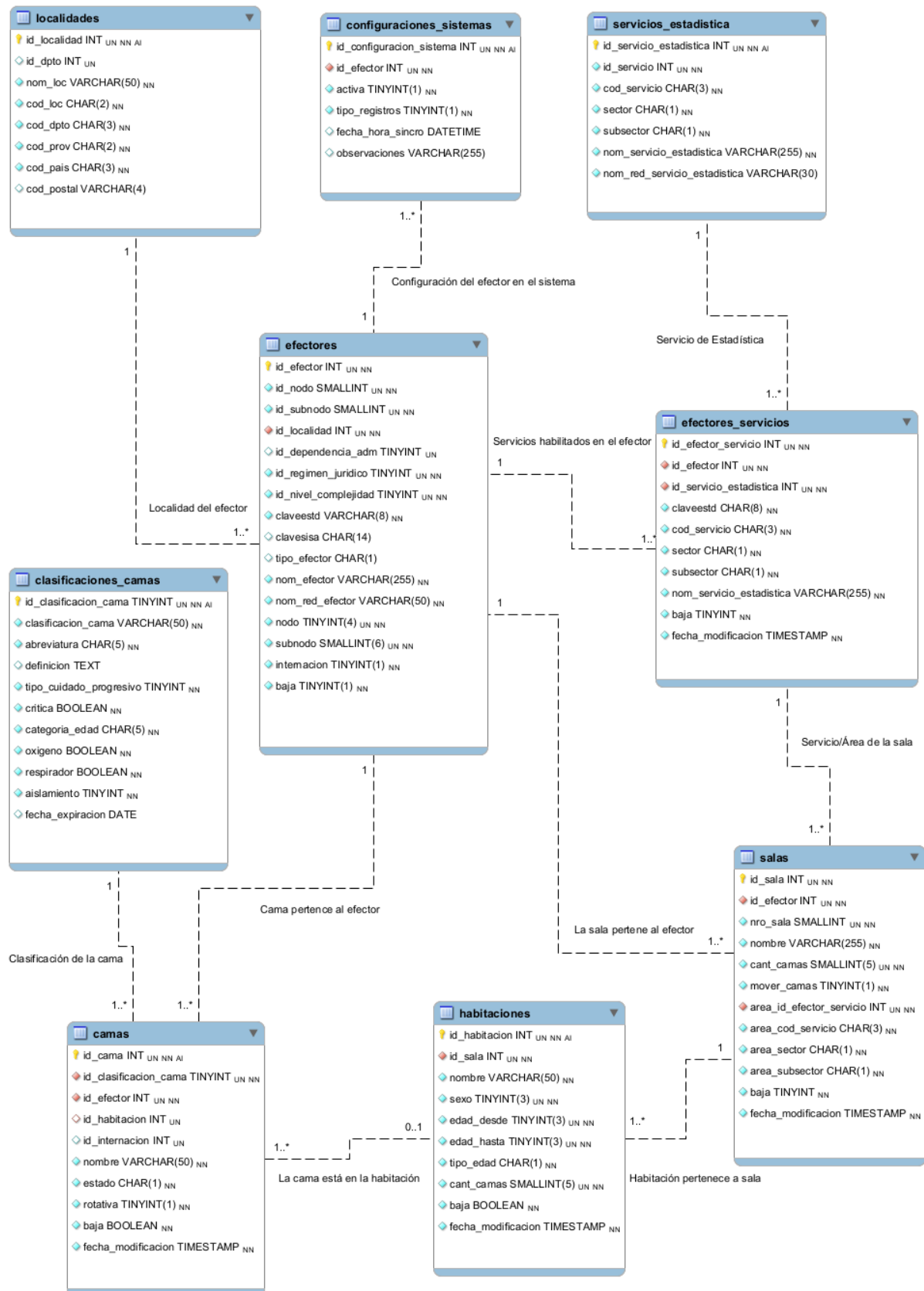


Figura 14: Modelo de datos físico

5.3 Datos de pruebas

El primer paso es crear un escenario de pruebas lo más real posible, de esta manera se puede minimizar las probabilidades de error a la hora de implementar el sistema. La intención es tomar algunas bases de datos reales de producción y cargarlas en un motor MySql de desarrollo donde se trabajará con el nuevo software.

Para empezar hay que tener en cuenta que:

- HMI2 y EPICRISIS comparten la misma estructura de datos.
- La información en producción de estos sistemas no puede integrarse naturalmente porque cada efector tiene su propia correlación de los identificativos de registros autoincrementales.
- La estructura de datos no es exactamente igual entre HMI2/Epicrisis y RI.

Para la inicialización de los datos de prueba se utilizarán registros obtenidos de los siguientes efectores: Alassia, Cullen, Iturraspe, Centenario (Rosario), Provincial (Rosario), San Cristóbal, Coronda y Reconquista.

Creación e inicialización de datos de pruebas

Los registros en cada base local tiene los identificativos autoincrementales propios a su implementación y al querer unificar la información en una base centralizada estos id pierden la referencia. Para poder integrar los datos de los efectores en las tablas de la base centralizada, se deben regenerar los id de cada registro cada vez que se lee un dato del efector y se incorpora a la nueva base.

Los nombres de camas en cada hospital pueden repetirse internamente si se encuentran en diferentes habitaciones. Es una condición necesaria para que este proyecto pueda implementarse que los nombres de camas sean únicos por efector. Esta restricción se debe a que la identificación unívoca de la cama de un hospital en la base central es la combinación del nombre de la cama y el id del efector.

A continuación se enumeran los pasos realizados para generar la base de datos centralizada de pruebas:

- (1) Crear la estructura de datos vacía.
- (2) Cargar los datos de las tablas de códigos comunes entre efectores.
- (3) Pedir una copia de la base de datos de producción para pruebas a cada referente de hospital.
- (4) Cargar las bases obtenidas en bases de datos independientes.
- (5) Generar nombres únicos de camas por efector en cada base de datos del paso anterior.
- (6) Realizar las migraciones de datos de los efectores a la base unificada.

5.4 Servicios web

Un servicio web es una vía de comunicación y un mecanismo de interoperabilidad entre sistemas conectados en una red. Su utilización en internet se ha popularizado enormemente porque permite el diálogo entre aplicaciones que no son compatibles e implementan estándares para la comunicación y envío de datos.

Básicamente consiste en publicar un conjunto de servicios web que pueden ser consumidos por distintos clientes. Por ejemplo, una aplicación pide información sobre determinado producto enviando su solicitud con el identificador de lo que busca. Luego el servidor genera una respuesta que envía de vuelta al cliente, adjuntando otra serie de datos que forman parte de esa respuesta.

El éxito de los servicios web radica en que las comunicaciones se realizan de la misma manera que un navegador accede a cualquier página en internet. En la actualidad existen dos tecnologías para el desarrollo de web services: SOAP (Simple Object Access Protocol) y REST (Representational State Transfer). Este proyecto implementa la arquitectura REST.

REST

Define un conjunto de principios arquitectónicos por los cuales se diseñan los servicios web haciendo foco en los recursos del sistema, incluyendo cómo se accede al estado de dichos recursos y cómo se transfieren por HTTP hacia clientes escritos en diversos lenguajes.

Los puntos a tener en cuenta son:

- *Utiliza los métodos HTTP explícitamente.* Las operaciones más importantes relacionadas con los datos en cualquier sistema REST y la especificación HTTP son cuatro: POST (crear), GET (leer y consultar), PUT (editar) y DELETE (eliminar).
- *No mantiene estado.* Cada petición HTTP contiene toda la información necesaria para ejecutarla, lo que permite que ni cliente ni servidor necesiten recordar ningún estado previo para satisfacerla.
- *Expone URIs con forma de directorios.* Este tipo de URIs es jerárquica, con una única ruta raíz, y va abriendo ramas a través de las subrutinas para exponer las áreas principales del servicio.
- *Transfiere XML, JSON, o ambos*

5.5 El servidor

El desarrollo de los servicios web fue realizado en php 7.2, y utilizando el framework Symfony 4.4. Además se utilizó el bundle FOSRestBundle que brinda un conjunto de librerías que facilitan la implementación de la arquitectura REST.

La documentación del código fuente fue realizada utilizando la nomenclatura PhpDocs, y luego con la herramienta ApiGen fueron generados los archivos del código fuente en formato HTML. A continuación se presentan tres capturas de pantallas, la figura 15 que es un fragmento del código fuente de la librería del servicio web de camas, las figuras 16 y 17 que son dos pantallas del resultado de la API generada correspondiente a tal porción de programa.

```
25
26 /**
27  * **Web Services: ABM de Camas**
28  *
29  *
30  * @api *Librería de Web Services para ABM de la Configuración Edilicia Hospitalaria Prov. de Santa Fe*
31  *
32  * @author Sebastián Berra <sebasberra@yahoo.com.ar>
33  *
34  * @link http://symfony.com/doc/current/bundles/FOSRestBundle/1-setting\_up\_the\_bundle.html
35  * Documentación de FOSRest Bundle de Symfony
36  *
37  * @link https://symfony.com/doc/current/introduction/http\_fundamentals.html
38  * Symfony and HTTP Fundamentals
39  *
40  * @link http://api.symfony.com/3.4/Symfony/Component/HttpFoundation/Response.html
41  * Symfony Response Class
42  *
43  */
44 trait WSCamasController
45 {
46
47
48     /**
49      * **Web Services: Obtiene los datos de la cama**
50      *
51      * @Get("/camas/ver/{id_efector}/{nombre_cama}")
52      *
53      * @param int $id_efector ID efector
54      * @param string $nombre_cama Nombre único de cama en el efector
55      *
56      * @return Response Devuelve el código de estado HTTP: 200(OK - Información de cama)
57      * o 404 (cama no encontrada)
58      */
59
60     public function camasVerAction(
61         Request $request,
62         $id_efector,
63         $nombre_cama)
64     {
65
66         // Configuración Edilicia
67         $this->get("app.ri.config_edilicia");
68
69         // autenticación de usuario
70         if (!$this->autenticarRequestWs($request, $id_efector)){
71
72             return $this->handleView($this->view($this->msg_denied, 403)->setFormat('json'));
73
74         }
75
76         try {
77
78             $data = RIUtiles::getCamaREST($nombre_cama, $id_efector);
79
80             $status_code = 200;
81
82             RIUtiles::logsDebugManual(
83                 'WS Ver Cama.',
84                 $status_code
```

Figura 15: Fragmento de WS de camas

Overview

Namespaces

RI

DBHmi2GuaycuruCamasBundle

RIWebServicesBundle

Controller

WS

Utils

Classes

WSController

Traits

WSCamasController

WSHabitacionesController

WSSalasController

WSSyncController

Overview

Namespace

Class

Search

Trait WSCamasController

Web Services: ABM de Camas

Direct Known Users

RI\RIWebServicesBundle\Controller\WS\WSCamController

Namespace:

RI\RIWebServicesBundle\Controller\WS

Author:

Sebastián Berra sebasberra@yahoo.com.ar

Link:

Documentación de FOSRest Bundle de Symfony

Link:

Symfony and HTTP Fundamentals

Link:

Symfony Response Class

Api:

Librería de Web Services para ABM de la Configuración Edilicia Hospitalaria Prov. de Santa Fe

Located at

WSCamasController.php

Methods summary

public Response	camasVerAction(integer \$id_efector, string \$nombre_cama)	#
	Web Services: Obtiene los datos de la cama	
public Response	camasModificarAction(integer \$id_efector, string \$nombre_sala, string \$nombre_habitacion, string \$nombre_cama, integer \$id_clasificacion_cama, string \$estado, string \$rotativa, string \$baja)	#
	Web Services: Modificar datos de la cama	
public Response	camasNuevaAction(integer \$id_efector, string \$nombre_sala, string \$nombre_habitacion, string \$nombre_cama, integer \$id_clasificacion_cama, string \$estado, string \$rotativa, string \$baja)	#
	Web Services: Agregar cama	
public Response	camasEliminarAction(integer \$id_efector, string \$nombre_cama)	#
	Web Services: Eliminar cama	
public Response	camasLiberarAction(integer \$id_efector, string \$nombre_cama)	#
	Web Services: Liberar cama	
public Response	camasOcuparAction(integer \$id_efector, string \$nombre_cama)	#
	Web Services: Ocupar cama	

API documentation generated by [ApiGen](#)

Figura 16: Fragmento de API de WS de camas

Overview

Namespaces

RI

DBHmi2GuaycuruCamasBundle

RIWebServicesBundle

Controller

WS

Utils

Classes

WSController

Traits

WSCamasController

WSHabitacionesController

WSSalasController

WSSyncController

Direct Known Users

RI\RIWebServicesBundle\Controller\WS\WSCamController

Namespace:

RI\RIWebServicesBundle\Controller\WS

Author:

Sebastián Berra sebasberra@yahoo.com.ar

Link:

Documentación de FOSRest Bundle de Symfony

Link:

Symfony and HTTP Fundamentals

Link:

Symfony Response Class

Api:

Librería de Web Services para ABM de la Configuración Edilicia Hospitalaria Prov. de Santa Fe

Located at

WSCamasController.php

Methods summary

public Response	camasVerAction(integer \$id_efector, string \$nombre_cama)	#
	Web Services: Obtiene los datos de la cama	
	Parameters	
	<div>\$id_efector</div> <div>ID efector</div> <div>\$nombre_cama</div> <div>Nombre único de cama en el efector</div>	
	Returns	
	Response	
	Devuelve el código de estado HTTP: 200(OK - Información de cama) o 404 (cama no encontrada)	
	Get("/camas/ver/{id_efector}/{nombre_cama}")	
public Response	camasModificarAction(integer \$id_efector, string \$nombre_sala, string \$nombre_habitacion, string \$nombre_cama, integer \$id_clasificacion_cama, string \$estado, string \$rotativa, string \$baja)	#
	Web Services: Modificar datos de la cama	
	Parameters	
	<div>\$id_efector</div> <div>ID efector</div> <div>\$nombre_sala</div> <div>Nombre de la sala del efector</div> <div>\$nombre_habitacion</div> <div>Nombre de la habitación donde está la cama</div> <div>\$nombre_cama</div> <div>Nombre único de cama en el efector</div> <div>\$id_clasificacion_cama</div> <div>ID de clasificación de cama. Ver tabla clasificaciones_camias</div> <div>\$estado</div> <div>L=libre; O=ocupada; F=fuera de servicio; R=en reparacion; V=reservada</div> <div>\$rotativa</div> <div>true o false</div> <div>\$baja</div> <div>true o false</div>	
	Returns	
	Response	
	Devuelve el código de estado HTTP: 204 (cama actualizada) o 404 (error de actualización)	
	Put("/camas/modificar/{id_efector}/{nombre_sala}/{nombre_habitacion}/{nombre_cama}/{id_clasificacion_cama}/{estado}/{rotativa}/{baja}")	
public Response	camasNuevaAction(integer \$id_efector, string \$nombre_sala, string \$nombre_habitacion, string \$nombre_cama, integer \$id_clasificacion_cama, string \$estado, string \$rotativa, string \$baja)	#
	Web Services: Agregar cama	

Figura 17: Detalles de API de WS de ver y modificar camas

5.6 Los clientes

Los sistemas clientes de la Sectorial de Informática que consumirán los WS son los sistemas EPICRISIS y DIAGNOSE, el primero escrito en PHP y el segundo en VB6. Para estos lenguajes de programación se escribieron ejemplos de las llamadas a cada uno de los servicios web desarrollados.

Además de los códigos en PHP y VB6, fueron elaborados ejemplos con la utilidad cUrl, que es una herramienta OpenSource para línea de comandos de Linux (también disponible en Windows con CygWin).

La ayuda de como utilizar los ejemplos y los fragmentos de código están disponibles como documentación en formato HTML. Para la generación de dicha ayuda fue utilizada la herramienta OpenSource: Docbox, que es un documentador específico para API REST.

Las figuras 18 y 19 son capturas de pantallas que corresponden a la documentación para utilizar los servicios web.

The screenshot shows the API documentation for the 'Ver cama' endpoint. On the left is a sidebar with a menu containing: Documentación, API - Web Services, Centralización de camas críticas, Sta. Fe, Camas, Alta, baja y modificación de Camas, Ver cama (highlighted), Modificar cama, Agregar cama, Eliminar cama, Liberar cama, Ocupar cama, Habitaciones, Habitaciones, Salas, Salas, Sincronización, and Enviar informe completo. The main content area is titled 'Ver cama' and describes the endpoint: 'Obtiene los datos de la cama'. It includes a table with variables: 'id_efector' (ID efector), 'nombre_cama' (Nombre único de cama en el efector), and 'format' (JSON o XML). Below the table, it states: 'Devuelve el código de estado HTTP: 200 (OK - Información de cama) o 404 (cama no encontrada)'. On the right, there are tabs for 'Mostrar ejemplos en:' with options: cURL, PHP, SQL, bash, vb6. The 'cURL' tab is selected, showing a 'GET' request example: 'GET /camas/ver/{id_efector}/{nombre_cama}.{_format}'. Below this is an 'Ejemplo Request JSON (ver cama)' with a cURL command: '\$ curl http://localhost:8000/camas/ver/121/HD4.json'. Finally, there is an 'Ejemplo Response' showing a JSON object with fields: 'idEfector', 'nomEfector', 'nombre', 'abreviatura', 'categoriaEdad', 'clasificacionCama', 'estado', 'rotativa', and 'baja'.

Variable	Descripción
id_efector	ID efector
nombre_cama	Nombre único de cama en el efector
format	JSON o XML

```
GET /camas/ver/{id_efector}/{nombre_cama}.{_format}
```

Ejemplo Request JSON (ver cama)

```
$ curl http://localhost:8000/camas/ver/121/HD4.json
```

Ejemplo Response

```
{  "idEfector":121,  "nomEfector":"HOSP DE NIÑOS DR ORLANDO ALASSIA",  "nombre":"HD4",  "abreviatura":"CPO",  "categoriaEdad":"PED",  "clasificacionCama":"CRITICAS PEDIATRICAS C/OXIGENO",  "estado":"F",  "rotativa":false,  "baja":false}
```

Figura 18: Ejemplo obtener info de camas con cUrl

The screenshot shows the API documentation for the 'Liberar cama' endpoint. The sidebar menu is the same as in Figure 18, with 'Liberar cama' highlighted. The main content area is titled 'Liberar cama' and describes the endpoint: 'Liberar o desocupar una cama'. It includes a table with properties: 'id_efector' (ID efector), 'nombre_cama' (Nombre único de cama en el efector), and 'format' (JSON o XML). Below the table, it states: 'Devuelve el código de estado HTTP: 204 (cama liberada) o 404 (cama no encontrada o error)'. On the right, there are tabs for 'Mostrar ejemplos en:' with options: cURL, PHP, SQL, bash, vb6. The 'cURL' tab is selected, showing a 'PATCH' request example: 'PATCH /camas/liberar/{id_efector}/{nombre_cama}.{_format}'. Below this is an 'Ejemplo Request JSON (liberar cama)' with a cURL command: 'curl -X PATCH http://localhost:8000/camas/liberar/71/slu-ua-4.json'. Finally, there is an 'Ejemplo Response' showing 'HTTP 204 No Content'.

Propiedad	Descripción
id_efector	ID efector
nombre_cama	(Nombre único de cama en el efector)
format	JSON o XML

```
PATCH /camas/liberar/{id_efector}/{nombre_cama}.{_format}
```

Ejemplo Request JSON (liberar cama)

```
curl -X PATCH http://localhost:8000/camas/liberar/71/slu-ua-4.json
```

Ejemplo Response

```
HTTP 204 No Content
```

Figura 19: Ejemplo liberar camas con cUrl

5.7 Utilización de los servicios web

Los servicios web desarrollados permiten la inicialización y actualización del estado de camas de un efector público que tenga implementado DIAGNOSE, EPICRISIS u otro sistema de terceros.

Código embebido

Los fragmentos de código de los ejemplos para clientes de los servicios web, pueden ser agregados a los sistemas de gestión de camas como parte de su código original. Esto permitirá la actualización del estado camas al momento en que el usuario del hospital realiza los movimientos de los pacientes, siendo transparente para él.

Al embeber el código en sistemas en producción, no es necesario implementar o capacitar sobre un nuevo software, en cambio, los usuarios siguen haciendo sus tareas habituales.

Actualización periódica

Puede darse que no sea posible actualizar el software de gestión de camas en un efector en particular, o directamente que el llamado a los servicios web desde el programa no se desarrolle. Cualquiera sea el motivo es importante prever la manera de actualizar el estado de camas de otra forma.

Fue desarrollado un servicio web especial para realizar la tarea antes mencionada. El efector podrá generar un informe completo del estado de camas cada determinado lapso de tiempo y enviárselo al servidor web a este determinado servicio.

5.8 Testing de los web services

Para las tareas de testing se utilizó el componente PHPUnit Bridge que forma parte del framework Symfony. Este complemento es una integración de dicho framework con la biblioteca independiente PHPUnit. Con este conjunto de herramientas es posible generar pruebas de caja blanca, como la cobertura de código, y testing de caja negra, como los test de funcionalidad. En el apéndice D se detalla el conjunto de datos de pruebas y resultados.

Las pruebas se basan en una serie de llamadas a los web services desarrollados, y a este mismo conjunto de peticiones HTTP se le inyectan varios grupos de datos. Estos programas utilizados para el testeo son clases PHP dentro de la carpeta del mismo sistema, y pueden volver a ejecutarse en el futuro.



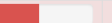



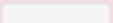
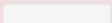
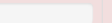

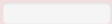
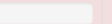




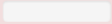
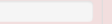



Pruebas de caja blanca

Una de las técnicas más importantes de las pruebas de caja blanca es el análisis de cobertura de código, porque examina exhaustivamente las áreas de un programa que son alcanzadas y las que no lo son. Esto aumenta la calidad del producto de software. Al utilizar PHPUnit es posible crear automáticamente los test de cobertura de código.

Cobertura de código

Al momento de ejecutar el set de pruebas, la herramienta PHPUnit realiza un reporte de cobertura de código, pero para que esta funcionalidad esté disponible tiene que estar la librería Xdebug instalada en el sistema.

En la figura 20 están los resultados de la cobertura de código donde se puede ver que el porcentaje total es del 87,55 %, y se concluye que el porcentaje de cobertura es aceptable. También se puede observar las clases PHP examinadas en el testing de caja blanca. Para que este análisis pueda realizarse fue necesario crear clases específicas de testing para cada clase PHP del informe.

	Code Coverage								
	Lines			Functions and Methods			Classes and Traits		
Total		87.55%	478 / 546		60.00%	15 / 25		50.00%	3 / 6
WSCamasController.php		100.00%	126 / 126		100.00%	6 / 6		100.00%	1 / 1
WSCda.php		0.00%	0 / 27		0.00%	0 / 1		0.00%	0 / 1
WSController.php		70.79%	63 / 89		0.00%	0 / 5		0.00%	0 / 1
WSHabitacionesController.php		100.00%	85 / 85		100.00%	4 / 4		100.00%	1 / 1
WSSalasController.php		84.38%	81 / 96		0.00%	0 / 4		0.00%	0 / 1
WSSyncController.php		100.00%	123 / 123		100.00%	5 / 5		100.00%	1 / 1

Legend

Low: 0% to 50% Medium: 50% to 90% High: 90% to 100%

Generated by [php-code-coverage 5.3.2](#) using [PHP 7.2.5](#) with [Xdebug 2.7.0](#) and [PHPUnit 6.5.14](#) at Mon Mar 2 19:49:31 -03 2020.

Figura 20: Cobertura de código

Pruebas de caja negra

El tipo de pruebas de caja negra que mejor se aplica es el testing funcional, porque las llamadas a servicios web son solicitudes HTTP. Utilizando las herramientas comentadas en los apartados anteriores, fue desarrollado dentro de la carpeta del sistema un conjunto de clases PHP para ejecutar el testing funcional. En el set de testeo se incluyen peticiones a todos los servicios publicados en el sitio. Además, las pruebas permiten definir una secuencia de testeo, y a su vez cargar esa misma rutina con distintos set de datos.

Diseño de pruebas

Los web services tipo REST pueden probarse fácilmente mediante solicitudes HTTP con la utilidad cUrl, desde consola o desde un lenguaje de programación como PHP. En este apartado se presentan los casos de pruebas de “agregar cama”, y en el apéndice D se detalla el resto del diseño.

Caso de prueba: Agregar cama

ID	CP_ADD1
Descripción	Agregar una cama a un hospital donde la sala y la habitación no existen
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de la cama donde "nombre_sala" y "nombre_habitación" contienen una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la sala no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD2
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala existentes y con valor "rotativa=2"
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo "rotativa" es mayor a 1
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 201 y mensaje de cama creada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es agregada al hospital y el valor de "rotativa" es "true"
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD3
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala existentes y con el campo "clasificación" negativo
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo "clasificación" es negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD4
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos y con el campo “clasificación” positivo pero no existente
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo “clasificación” es positivo no válido
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD5
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos, pero en los campos “estado” y “rotativa” valores no permitidos
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo “estado” un string de 2 caracteres y en “rotativa” un valor negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de estado y clasificación no válidos
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error: “SQLSTATE[22001]: String data, right truncated: 1406 Data too long for column 'estado' at row 1”
Resultado	Fallido

ID	CP_ADD6
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos, con el estado “libre”
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, y el campo “estado” es ‘L’(libre)
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 200 y mensaje de cama agregada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es agregada al hospital y el valor de “estado” es “L”
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD7
Descripción	Agregar una cama con valores en nombres de sala, habitación y cama con barras("/") incluidas en cada string
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado o no en el sistema central
Entradas	Datos de cama, habitación y sala con "/" incluidas en el string
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error
Resultados obtenidos	Respuesta esperada y mensaje: "No route found for POST"
Resultado	Correcto

Testing de regresión

Una de las ventajas de desarrollar clases específicas para el testeo es que el mismo set puede ser ejecutado en un momento futuro. Esto permite detectar si en modificaciones realizadas ya sea por errores o por otras funcionalidades del sistema, el software siga trabajando como es esperado. Con las herramientas que fueron utilizadas el testing de regresión está contemplado.

5.9 Implementación

La aceptación por parte de los usuarios de utilizar un sistema es clave para obtener información válida, el proyecto se centra en esta idea y la emplea como estrategia de implementación. Por eso el producto desarrollado no incorpora ninguna tarea adicional al personal dentro del hospital, que son en definitiva, los que cargan los datos de los movimientos de camas habitualmente.

Sistemas con internación

Como se mencionó durante este informe, los sistemas en producción instalados en los efectores públicos con internación son DIAGNOSE y SICAP, el primero en hospitales de tercer nivel, y el segundo en hospitales de segundo nivel. En el caso de DIAGNOSE, los datos están en un servidor local y se publicarían en la web mediante la ejecución de los servicios web desarrollados en este proyecto. En el otro caso, los datos están en un servidor en el entorno de la STG, entonces estarían disponibles para su lectura en cualquier momento.

Instalación y puesta en marcha

El proyecto desarrolló una manera simple para que los hospitales con DIAGNOSE puedan informar su disponibilidad de camas, sin necesidad de actualizar el sistema en las estaciones de trabajo de los usuarios.

El método consiste en ejecutar periódicamente un archivo SHELL que genera un informe en formato CSV y lo envía a través de la red MAN o internet al sitio web del sistema de camas. Una copia de este programa se encuentra instalado actualmente en

el hospital Cullen y en el hospital Provincial de Rosario. La actualización de los datos ocurre en un entorno de producción de la STG que es accesible por internet.

Los hospitales que utilizan SICAP tienen la posibilidad de listar las camas libres, pero la carga de datos tiene en general una demora, entonces los datos no reflejan la disponibilidad verdadera del efector. Este problema es el más difícil de cambiar y depende de un conjunto de factores, como por ejemplo, que halla personal las 24 horas registrando los cambios o que los usuarios asuman la responsabilidad de tener la información actualizada. Este tipo de cambios comienzan en las líneas superiores de la jerarquía, como es la gestión del efector o la gestión política del Ministerio de Salud.

6 Aplicación

El problema que trata este proyecto es la necesidad de conocer el estado de la dotación de camas de los efectores públicos de la provincia de Santa Fe. Esta información debe ser accesible desde un sitio web único y su principal consumidor va a ser el SIES.

Los efectores enviarán la información del estado de sus camas al sistema central utilizando los servicios web de este proyecto. Los datos deben ser leídos de manera ágil y clara por los usuarios en cualquier momento. También debe tenerse en cuenta que los datos no están en línea, y que la fecha y hora de modificación de la información central deben ser visibles por el operador.

6.1 La consulta web de camas

El formulario para realizar las consultas consiste en un conjunto de filtros de búsqueda y una tabla de resultados. El desarrollo fue hecho con el lenguaje de programación PHP y utilizando el framework Symfony 4.4. Además se utilizó la librería de estilos CSS Bootstrap 4 y varias librerías javascripts como por ejemplo JQuery 3.

Filtros de búsqueda

Al cargar la página, los filtros se encuentran configurados para la búsqueda de camas libres en todos los hospitales. Esto puede modificarse utilizando los distintos cuadros de texto que se presentan, y se pueden combinar para obtener el filtro deseado. En la figura 21 se muestran las opciones por defecto.



Figura 21: Filtros por defecto de la consulta de camas

La selección de un efector en particular genera la carga de sus salas en el cuadro de texto de salas. A su vez, al elegir una sala, ocurre lo mismo con las habitaciones. Los filtros restantes tienen las opciones precargadas con los estándares definidos para los hospitales públicos de la provincia.

Los filtros estandarizados están cargados con los siguientes datos:

- *sexo*: todos – masculino – femenino
- *cuidado progresivo*: todos - moderado – intermedio – crítico
- *edad*: todas – adulto – pediátrica – neonatológica
- *estado*: todos – libre – ocupada – fuera de servicio – en reparación – reservada

6. Aplicación

Tabla de resultados

La tabla de resultados posee herramientas para exportar, imprimir, selección de columnas visibles, configuración del paginado y un filtro de búsqueda interactivo. La figura 22 señala dichos elementos.

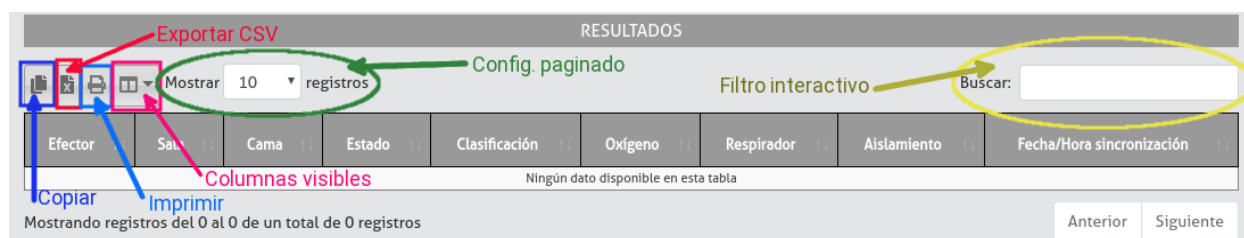


Figura 22: Cabecera de la tabla de resultados de la consulta de camas

Salidas

Los resultados se pueden: copiar al portapapeles, exportar en formato CSV o imprimir. Cada una de estas acciones se aplica a las columnas visibles de la tabla.

Columnas visibles

Es posible mostrar y ocultar las columnas de la tabla de resultados. La figura 23 muestra una captura de pantalla del menú para efectuar la selección de los campos visibles.

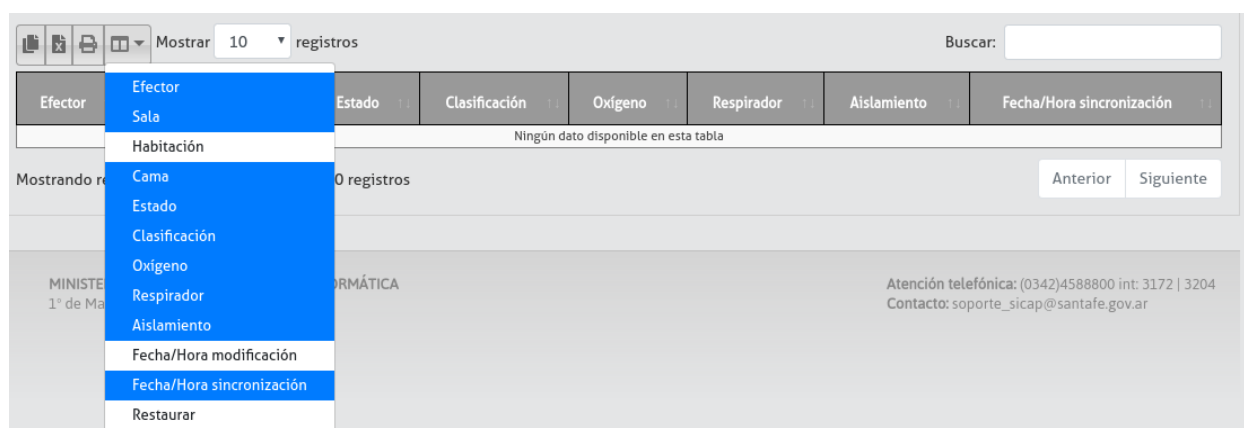


Figura 23: Selección de columnas visibles de la consulta de camas

Paginado

La cantidad de filas que se muestran por pantalla en la tabla de resultados es configurable a través de la opción “Mostrar registros”. Cuando la consulta supera el valor seleccionado para tal fin, entonces se genera un paginado automático y en la parte inferior derecha se puede avanzar y retroceder entre las hojas de datos. En la figura 24 se marcan con un círculo las opciones nombradas.



Filtro interactivo

Cuando se genera una consulta que trae muchos registros, en ocasiones es necesario filtrar los datos obtenidos. Para ello se puede utilizar el cuadro de texto con la leyenda “buscar” que se encuentra arriba de la tabla de resultados, del lado derecho. En la figura 25 se puede ver la utilización de tal herramienta.



Ayuda al usuario

En el sitio web se agregó un menú para acceder a la página de ayuda. En la figura 26 se observan las opciones disponibles.

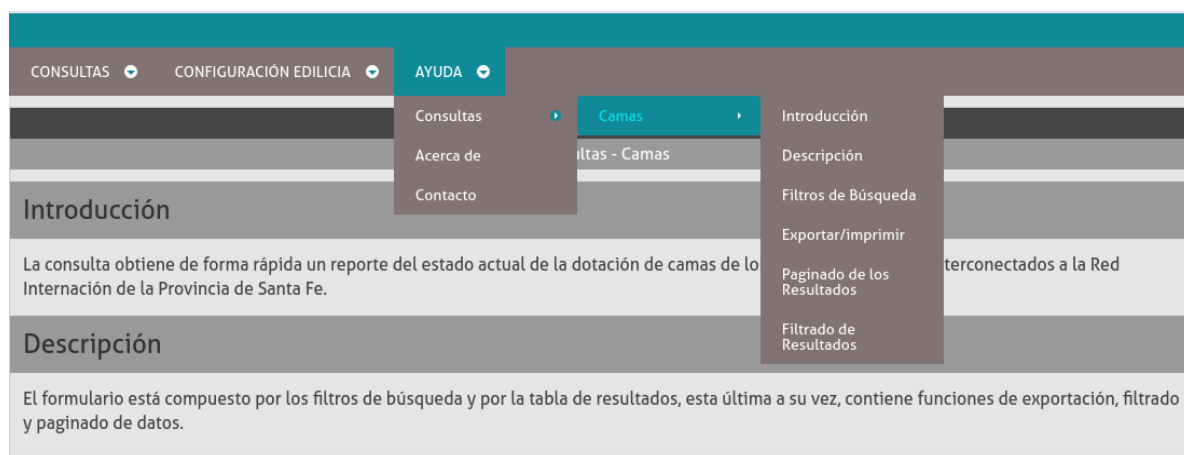


Figura 26: Menú de acceso a la ayuda de la consulta de camas

El menú ayuda contiene los ítems: consultas, acerca de y contacto. Al seleccionar consultas→camas con el mouse, se despliegan los títulos del apartado correspondiente. Seleccionando cualquiera de las opciones se accede al instructivo donde se detalla como realizar las consultas, lo que representa cada columna de resultado y las codificaciones de los campos con tal característica. Además, se explica como exportar y filtrar los datos devueltos. La figura 27 es una captura de la sección de exportar/imprimir.

Filtros de búsqueda			
Efector			
Si deja esta casilla en blanco, entonces la consulta se realiza sobre todos los hospitales. Si desea restringir la consulta a un solo efector, elija uno de la lista desplegable.			
Salas			
Si selecciona un hospital de la lista de efectores, entonces se cargan automáticamente las salas en el correspondiente listado. Luego si desea filtrar la búsqueda a una sala determinada, entonces seleccione una de la lista o en caso contrario deje la casilla en blanco.			
Habitaciones			
Si selecciona un hospital de la lista de efectores, y a su vez selecciona una sala, entonces se cargan automáticamente las habitaciones en el listado correspondiente. Luego si desea filtrar la búsqueda a una determinada habitación, entonces elija una de la lista o en caso contrario deje la casilla en blanco.			
Cuidado Progresivo y Edad			
Las camas se clasifican según están compuestas. Por ejemplo: si tienen respirador, oxígeno, o si son pediátricas o para adultos, entre otras.			
Clasificación de camas			
CRITICAS ADULTOS C/RESPIRADOR	CRITICAS PEDIATRICAS AISLAMIENTO C/RESPIRADOR	INTERNACION GRAL PEDIATRICA C/OXIGENO	INTERNACION GRAL PEDIATRICA AISLAMIENTO S/OXIGENO
CRITICAS ADULTOS C/OXIGENO	CRITICAS NEONATOLOGICAS	INTERNACION GRAL PEDIATRICA AISLAMIENTO C/OXIIGENO	C. MODERADOS NEONATOLOGICOS
CRITICAS ADULTOS AISLAMIENTO C/RESPIRADOR	INTERNACION GRAL ADULTOS C/OXIGENO	INTERNACION GRAL ADULTOS S/OXIGENO	C. INTERMEDIOS NEONATOLOGICOS
CRITICAS PEDIATRICAS C/RESPIRADOR	INTERNACION GRAL ADULTOS AISLAMIENTO C/OXIGENO	INTERNACION GRAL ADULTOS	

Figura 27: Ayuda de la consulta web – Filtros de búsqueda

6.2 Utilización de la consulta web de camas

El objetivo del proyecto es brindar una herramienta de información para la toma de decisiones al momento de definir el traslado de un paciente a un hospital, sea por una derivación o por una situación de emergencia.

Botones: Copiar, CSV, Imprimir y Columnas

Es posible copiar el resultado de la consulta al portapapeles o generar un archivo CSV, el cual puede ser interpretado por cualquier software de planilla de cálculos como por ejemplo Excel. También se pueden imprimir dichos resultados. Por último, el botón Columnas sirve para mostrar/ocultar los campos según elección. Además, la exportación se realiza solo de las columnas que estén seleccionadas.

Copiar

Copia al portapapeles el resultado de la consulta, independiente del paginado, pero solo de las columnas visibles. El caracter de separador de campos es el tabulador.

CSV

Exporta el resultado completo de la consulta en un archivo de texto del tipo CSV con el siguiente formato: primer fila los nombres de columnas, los campos separados por punto y coma, y encerrados entre comillas. La exportación solo se genera con las columnas visibles.

Imprimir

Genera una impresión del resultado total de la consulta y solo de las columnas visibles. El navegador utilizado gestiona directamente la impresión.

Columnas

Al presionar el botón de columnas se despliega un menú flotante con un listado de nombres de columnas. Estas se pueden marcar o desmarcar y la tabla de resultados se actualiza en el momento. Por último hay una opción que dice Restaurar y sirve para volver atrás las modificaciones de columnas.

Columna	Descripción
Efector	Nombre del hospital al cual pertenece la cama
Sala	Nombre de la sala del hospital donde se encuentra la cama
Habitación	Nombre de la habitación
Cama	Nombre de cama
Estado	Los estados posibles son: LIBRE, OCUPADA, FUERA DE SERVICIO, EN REPARACION O RESERVADA
Clasificación	Descripción de la clasificación de la cama. Ver tabla en la sección más arriba: Filtros de Búsqueda -> Cuidado Progresivo y Edad
Oxígeno	Si o No
Respirador	Si o No
Aislamiento	Si o No
Fecha/Hora modificación	Es la fecha y hora que se modificó por última vez el estado de la cama en la base central

Figura 28: Ayuda de la consulta web - Exportar

Situación actual

Hoy en día el SIES tiene personal que realiza un censo de disponibilidad de camas en cada efector de tercer nivel, al menos una vez al día. La información es cargada en un documento compartido en Google Docs para que la central de derivaciones pueda acceder a los datos de las camas de todos los hospitales.

La metodología actual implica que halla una persona del SIES en el hospital que realice el relevamiento todos los días. Otro inconveniente es que las actualizaciones de movimientos de camas que se realicen posterior al censo de disponibilidad del día, no se reflejarán en el documento Google Docs hasta el siguiente día.

Situación con el nuevo sistema

Este software brindará una vista en línea de la situación de camas de los hospitales conectados al sistema web. Esta información será enviada desde los sistemas locales de cada efector de manera periódica o al momento de realizar cambios. Esto evitará que una persona del SIES esté físicamente en cada hospital para relevar la disponibilidad de camas. Otra ventaja es que no será necesario esperar el informe diario del documento Google Docs para obtener las novedades.

Algo a tener en cuenta es que la actualización de los datos dependerá siempre de los usuarios de cada efector, de manera que la comunicación telefónica entre el operador del 107 y el personal de un determinado hospital seguirá existiendo. A medida que se implemente y se asuma la responsabilidad de tener los datos lo más cercano a la realidad, el sistema será más confiable.

Utilización de la consulta en la práctica

Como se mencionó en la sección “Flujo operacional de las llamadas” del capítulo 2, el operador del 107 recibe por teléfono una solicitud de traslado o de emergencia, y este debe asignar un móvil y una cama destino adecuada al episodio.

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

En la figura 29 se puede ver que el hospital cullen tiene 4 camas disponibles en la sala “Plástica y Quemados”, de manera que dada una emergencia donde la atención requerida sea por quemaduras graves, el usuario del 107 podrá tomar la decisión de enviar los pacientes según cercanía y especialidad más fácilmente. Hoy en día esta información no se encuentra disponible, y el operador trabaja a ciegas en este tipo de ejemplo.

Otro beneficio de la consulta puede ser se recibe una llamada para atender un parto, entonces, el usuario del SIES podría listar las camas libres de maternidad tanto del Cullen como del Iturraspe, y dependiendo del resultado, confirmar el traslado del paciente al hospital con más recursos. En las figuras 30 y 31 se muestran ambos listados. Como se puede apreciar en las figuras mencionadas, el hospital Iturraspe es el que tiene más camas libres de maternidad u obstetricia, entonces el operador podría decidir enviar al paciente a dicho hospital ya que posee mayor disponibilidad de camas libres.

Estos ejemplos muestran lo importante de conocer el estado de la disponibilidad de camas de los efectores públicos. La logística y la administración de los recursos como el uso de las ambulancias y la salud del paciente son las ventajas más concretas de tener un sistema integrado de la información.

EFECTOR

HOSP DR JOSE MARIA CULLEN

SALAS:

SALA 8 PLASTICA Y QUEMADOS

CUIDADO PROGRESIVO: (*)

TODOS

Ver

HABITACIONES:

EDAD: (*)

TODAS

SEXO: (*)

TODOS

ESTADO: (*)

LIBRE

RESULTADOS (Fecha/Hora: 23/05/2019 18:57)

Mostrar

10

registros

Buscar:

Efector	Sala	Cama	Estado	Clasificación	Oxígeno	Respirador	Aislamiento	Fecha/Hora sincronización
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA 8 PLASTICA Y QUEMADOS	S8PYQ-H1-C1	LIBRE	INTERNACION GRAL ADULTOS C/OXIGENO	SI	NO	NO	2019-05-23 18:33:47
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA 8 PLASTICA Y QUEMADOS	S8PYQ-H2-C4	LIBRE	INTERNACION GRAL ADULTOS C/OXIGENO	SI	NO	NO	2019-05-23 18:33:47
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA 8 PLASTICA Y QUEMADOS	S8PYQ-H4-C8	LIBRE	INTERNACION GRAL ADULTOS C/OXIGENO	SI	NO	NO	2019-05-23 18:33:47
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA 8 PLASTICA Y QUEMADOS	S8PYQ-H5-C9	LIBRE	INTERNACION GRAL ADULTOS C/OXIGENO	SI	NO	NO	2019-05-23 18:33:47

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Anterior

1

Siguiente

Figura 29: Consulta de camas - Sala "Plástica y Quemados" del Hospital Cullen

6. Aplicación

EFECTOR
HOSP DR J B ITURRASPE

SALAS:
OBSTETRICIA

HABITACIONES:
[]

SEXO: (*)
TODOS

CUIDADO PROGRESIVO: (*)
TODOS

EDAD: (*)
TODAS

ESTADO: (*)
LIBRE

Ver

RESULTADOS (Fecha/Hora: 25/05/2019 14:32)

Mostrar 10 registros

Buscar: []

Efactor	Sala	Habitación	Cama	Estado
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-44	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-45	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-46	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-47	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-49	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	ANEXO	OB-A-51	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	HAB 07	OB-HAB07-C21	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	HAB 08	OB-HAB08-C23	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	HAB 09	OB-HAB09-C25	LIBRE
HOSP DR J B ITURRASPE	OBSTETRICIA	HAB 11	OB-HAB11-C32	LIBRE

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 12 registros

Anterior 1 2 Siguiente

Figura 30: Consulta de camas - Sala "Obstetricia" del Hospital Iturraspe

EFECTOR
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN

SALAS:
SALA MATERNIDAD

HABITACIONES:
[]

SEXO: (*)
TODOS

CUIDADO PROGRESIVO: (*)
TODOS

EDAD: (*)
TODAS

ESTADO: (*)
LIBRE

Ver

RESULTADOS (Fecha/Hora: 25/05/2019 14:34)

Mostrar 10 registros

Buscar: []

Efactor	Sala	Habitación	Cama	Estado	Fecha/Hora sincronización
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	2° PISO H6	SM-2°PH6-C10	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	3° PISO H5	SM-3PH5-C7	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	3° PISO H8	SM-3PH8-C12	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	3° PISO H9	SM-3PH9-C15	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	TRANSITO	SM-T-SILLONES2	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	TRANSITO	SM-T-SILLONES3	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	TRANSITO	SM-T-SILLONES4	LIBRE	2019-05-25 14:33:50
HOSP DR JOSE MARIA CULLEN	SALA MATERNIDAD	TRANSITO	SM-T-SILLONES5	LIBRE	2019-05-25 14:33:50

Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 31: Consulta de camas - Sala "Maternidad" del Hospital Cullen

7 Conclusiones

Este trabajo ayuda a entender la problemática existente en la informatización de la disponibilidad de camas de internación en la salud pública en la Provincia de Santa Fe. Analiza los sistemas instalados en los hospitales, como se gestionan y como se actualizan los datos. Reúne los elementos necesarios para poder implementar un sistema web de consulta de camas accesible y modificable desde los efectores.

Por otro lado, durante la realización del proyecto los sistemas en producción se fueron actualizando. Eso hizo que el software desarrollado evolucione de un producto independiente a un módulo integrado con la arquitectura implementada.

7.1 Conforme con los objetivos

El proyecto define una estructura de datos que permite representar de manera adecuada la configuración de camas de los hospitales públicos. Implementa un conjunto de servicios web que permite la manipulación y consulta de estos datos. Y también fue desarrollado un sitio que es accesible por intranet e internet que cumple con los requisitos de consulta de disponibilidad de camas. Los objetivos definidos en el capítulo 1 fueron alcanzados.

7.2 Experiencia desde la perspectiva del propósito

Se creó un sitio que refleja la disponibilidad de camas de los hospitales públicos, pero para mantener actualizada la información, los sistemas en los efectores deben enviar sus cambios en el momento de ser realizados o enviar periódicamente el informe completo del estado de las camas. Esto implica que cada software local debe tener sus datos al día. Este requerimiento, aunque parezca simple, en la práctica no lo es.

El propósito del proyecto es llevar a la práctica el software desarrollado, y esto es difícil, porque por un lado la necesidad y la demanda de consumo de los datos en línea existe, pero por el otro lado la cooperación y organización para que los sistemas clientes tengan los datos al día está sujeto a muchos factores particulares de cada hospital.

Las tareas conseguidas fueron la implementación de la consulta y los servicios web en producción en los servidores de la STG y la instalación del software cliente en el hospital Cullen, el SAMCo de Esperanza y el hospital Provincial de Rosario. De este último trabajo se concluye que el mecanismo mas fácil de implementación de los clientes en los efectores es enviar periódicamente el informe completo de la configuración edilicia al servicio web en el sitio central.

7.3 Beneficios

La utilización de un sistema de consulta de camas libres de internación en la provincia de Santa Fe es un desafío que recién empieza. El camino al escenario ideal es largo de transitar, pero abre las posibilidades al crecimiento entendiendo la problemática hospitalaria presente en la provincia.

Saber el estado de las camas de internación es prioridad para el SIES. Es fundamental para administrar y optimizar los recursos como el tiempo de respuesta a una emergencia, las ambulancias, el combustible y la ocupación de las camas en los efectores, ya que disponer estos bienes hacen diferencia cuando una urgencia se presenta.

El operador debe ver el mapa completo de recursos para tomar la mejor decisión, y no conocer las camas libres es como trabajar a ciegas. El beneficio que brinda este proyecto es darle al usuario del SIES 107 la vista de la disponibilidad de camas en tiempo real, y esto a su vez, termina impactando en una mejor utilización de las

ambulancias, un mejor tiempo de respuesta, una administración de las camas de internación óptimo, y hasta puede salvar vidas.

Una herramienta como la propuesta por este proyecto es algo que el sistema salud debe tener a su disposición, es fundamental para toma de decisiones durante una urgencia médica, en la administración de las camas hospitalarias para los traslados programados, como así también en la gestión de los recursos realizada por el funcionario político a cargo.

Ahora la disponibilidad de camas puede ser cuantificada al implementar este proyecto, permitiendo conocer puntualmente problemas en la actualización de los datos en los sistemas locales de los efectores. Esto permite un diagnóstico y punto de arranque para poder resolver los problemas informáticos y de personal en cada hospital.

7.4 Los pasos siguientes

El sistema actualmente está en producción en los servidores de la STG, accesible desde internet, y puede ser consultado por la central del 107 de Santa Fe. Ahora se debe seguir integrando nuevos efectores al sistema.

Dentro de esta tarea se encuentran definir permisos para que los servicios web impacten en las bases de datos y generar los perfiles para la consulta de camas. Esta metodología responde a la estrategia de utilizar herramientas que los usuarios ya conocen, y de esta manera conseguir la pronta aceptación del uso del software.

Los resultados se verán a medida que se sumen más hospitales al sistema centralizado de camas, y que los usuarios tomen conciencia de la importancia de actualizar los datos en el momento que se realiza el movimiento de un paciente. Para que esto último sea posible es necesario tener el consenso positivo de determinadas personas dentro de cada hospital, por ejemplo, que el director promueva tener los datos al día.

Por otro lado, las implementaciones en nuevos efectores dependerán de las prioridades de la gestión informática del Ministerio de Salud y del empuje político y administrativo para continuar con el proyecto.

Apéndice A

Casos de uso

Requerimientos de los sistemas de internación

Registrar egreso paciente

Una internación puede terminar porque el paciente obtiene el alta médica, es trasladado a otro establecimiento o por fallecimiento. Dentro del hospital este evento se denomina egreso.

Caso de Uso: Registrar egreso paciente		ID: CU-03
Actor: Sistema Internación		
Descripción: Envía al sistema central los datos de un alta de internación desde el sistema local		
Precondiciones: Sistema local con conexión al sistema central		
Curso Normal:	Alternativos:	
1. El CU comienza luego de confirmado el egreso del paciente del sistema local.		
2. El sistema toma las variables: Nombre de cama e ID de efector y envía el mensaje de liberar cama.	2.1. El mensaje falla por algún motivo externo al sistema. El CU termina su ejecución.	
3. El sistema invoca al CU: Ocupar Cama. El CU concluye después de enviar el mensaje.		
Postcondiciones: El sistema local vuelve al estado luego de registrar el alta		

Modificar cama paciente

Una cama puede ocuparse o desocuparse cuando ingresa o egresa un paciente. Pero este no es el único caso, sino que también hay movimiento de cama cuando se traslada un paciente de una sala a otra. En los hospitales esta acción se denomina pase de sala.

Caso de Uso: Modificar cama paciente		ID: CU-02
Actor: Sistema Internación		
Descripción: Envía al sistema central los datos de un movimiento de cama de una internación desde el sistema local		
Precondiciones: Sistema local con conexión al sistema central		
Curso Normal:	Alternativos:	
1. El CU comienza luego de confirmado el pase de cama en el sistema local.		

Apéndice A – Casos de uso

2. El sistema toma las variables: Nombre de cama e ID de efector y envía el mensaje de liberar cama.	2.1. El mensaje falla por algún motivo externo al sistema. El sistema sigue con la ejecución del paso 4.
3. El sistema invoca al CU: Liberar Cama.	
4. El sistema toma las variables: Nombre de cama e ID de efector y envía el mensaje de ocupar cama.	4.1. El mensaje falla por algún motivo externo al sistema, entonces el CU termina su ejecución.
5. El sistema invoca al CU: Ocupar Cama. El CU concluye después de enviar el segundo mensaje.	
Postcondiciones: El sistema local vuelve al estado luego de registrar el movimiento de cama de internación	

Modificar configuración de camas

Independientemente de la ocupación o liberación de las camas, el stock y el estado de las mismas va cambiando. Por ejemplo cuando obtiene una nueva unidad o se inhabilita por reparación una cama existente. El sistema de internación tiene una sección para realizar las tareas de mantenimiento de la configuración edilicia del hospital.

Caso de Uso: Modificar configuración de camas		ID: CU-04
Actor: Sistema Internación		
Descripción: Envía al sistema central los datos de un registro del tipo alta, baja o modificación de una cama desde el sistema local		
Precondiciones: Sistema local con conexión al sistema central		
Curso Normal:	Alternativos:	
1. El CU comienza luego de confirmado el cambio en la configuración de camas en el sistema local.		
2. El sistema toma las variables según el cambio de configuración realizado.	2.1.1. Si es un registro de cama nueva toma los datos de: ID efector, Nombre de Sala, Nombre de Habitación, Nombre de cama, Estado, Rotativa, Clasificación	
	2.1.2. El sistema envía el mensaje e invoca al CU: Agregar Cama	
	2.1.3. Si ocurre un error el CU termina, si no continúa con el paso 3.	
	2.2.1. Si es un registro de modificación de cama, se toman los datos: ID efector, Nombre de Sala, Nombre de Habitación, Nombre de cama, Estado, Rotativa, Clasificación, Baja	

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

	2.2.2. El sistema envía el mensaje e invoca al CU: Modificar Cama
	2.2.3. Si ocurre un error el CU termina, si no continúa con el paso 3.
	2.3.1. Si es un registro de eliminación de cama se toman los datos: ID efector y Nombre de Cama.
	2.3.2. El sistema envía el mensaje e invoca al CU: Eliminar Cama
	2.3.3. Si ocurre un error el CU termina, si no continúa con el paso 3.
3. El CU termina después de enviar el mensaje correspondiente.	
Postcondiciones: El sistema local vuelve al estado luego de registrar el movimiento del tipo alta, baja o modificación de cama	

Requerimientos de sincronización de datos

Resincronizar estado de camas

El sistema puede recibir un informe completo de la configuración edilicia de un efector y con ello debe poder inicializar o resincronizar los datos. El informe tiene que tener un formato esperado por el sistema receptor.

Caso de Uso: Resincronizar estado de camas		ID: CU-10
Actor: Sistema Sincronizador		
Descripción: Procesa el pedido resincronización de estado de camas de un efector		
Precondiciones: Sistema central con servicios web activos		
Curso Normal:	Alternativos:	
1. El CU comienza cuando llega una petición de resincronización del estado de camas.		
2. El sistema central lee los datos recibidos.		
3. El sistema central lee los datos de configuración de camas del efector correspondiente.		

Apéndice A – Casos de uso

<p>4. El sistema central compara los datos recibidos con los datos de la base centralizada.</p>	<p>4.1. El sistema no encuentra diferencias entre los datos recibidos y los datos centralizados, entonces salta al paso 5.</p> <p>4.2. El sistema encuentra diferencias entre los datos recibidos y los datos centralizados.</p> <p>4.3. El sistema arma un proceso de actualización según las diferencias encontradas.</p> <p>4.3.1. Si no se reciben datos de camas que en la base central sí existen, el sistema invoca al CU: Eliminar cama las veces que sea necesario.</p> <p>4.3.2. Si se reciben datos de camas que en la</p>
	<p>base central no existen, el sistema invoca al CU: Agregar cama las veces que sea necesario.</p> <p>4.3.3. Si se reciben datos de camas con diferencias en las características de la cama, el sistema invoca al CU: modificar cama las veces que sea necesario.</p> <p>4.3.4. Si se reciben datos de camas libres que figuran como ocupadas en la base central, entonces se invoca al CU: liberar cama las veces que sea necesario.</p> <p>4.3.5. Si se reciben datos de camas ocupadas que figuran como libres en la base central, se invoca al CU: ocupar cama las veces que sea necesario.</p>
<p>5. Finaliza el proceso de sincronización y el CU concluye.</p>	
<p>Postcondiciones: Estado de camas del efector actualizado</p>	

Ocupar cama

Un mensaje de ocupar una cama puede llegar por el sistema de internación, por ejemplo cuando en el sistema internación del efector ingresa un paciente, o porque el servicio de sincronización envía un informe y el proceso detecta una diferencia entre los datos recibidos y la información del sistema.

<p>Caso de Uso: Ocupar Cama</p>	<p>ID: CU-05</p>
<p>Actor: Sistema Sincronizador, Sistema Internación</p>	
<p>Descripción: Actualiza en el sistema central el estado de la cama que se ocupa del sistema cliente</p>	
<p>Precondiciones: Sistema central con servicios activos</p>	
<p>Curso Normal:</p>	<p>Alternativos:</p>

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

1. El CU comienza cuando llega un mensaje de ocupar cama.	
2. El sistema lee los datos recibidos. La información esperada es: ID efector y nombre de cama.	
3. El sistema valida los datos recibidos.	3.1. El CU termina si el ID efector no existe o si la cama no existe en el efector.
4. Se realiza la modificación del estado de cama en el sistema centralizado.	
5. El CU termina su ejecución.	
Postcondiciones: Registro de cama en el sistema central actualizado	

Liberar cama

Este caso de uso es igual al anterior, pero en vez de ocupar la cama, se libera.

Caso de Uso: Liberar cama		ID: CU-06
Actor: Sistema Sincronizador, Sistema Internación		
Descripción: Actualiza en el sistema central el estado de la cama que se libera del sistema cliente		
Precondiciones: Sistema central con servicios activos		
Curso Normal:		Alternativos:
1. El CU comienza cuando llega un mensaje de liberar cama.		
2. El sistema lee los datos recibidos. La información esperada es: ID efector y nombre de cama.		
3. El sistema valida los datos recibidos.		3.1. El CU termina si el ID efector no existe o si la cama no existe en el efector.
4. Se realiza la modificación del estado de cama en el sistema centralizado.		
5. El CU termina su ejecución.		
Postcondiciones: Registro de cama en el sistema central actualizado		

Agregar cama

Este caso de uso inicia al recibir un mensaje enviado por el sistema de internación o al recibir el informe del sistema sincronizador. El alta de una cama ocurre cuando un hospital agrega una nueva cama a su dotación.

Apéndice A – Casos de uso

Caso de Uso: Agregar cama		ID: CU-09
Actor: Sistema Sincronizador, Sistema Internación		
Descripción: Agrega en el sistema central la cama que se da de alta en el sistema cliente		
Precondiciones: Sistema central con servicios activos		
Curso Normal:		Alternativos:
1. El CU comienza cuando llega un mensaje de agregar cama.		
2. El sistema lee los datos recibidos. La información esperada es: ID efector y nombre de cama, ID clasificación cama, bandera de rotativa, nombre de habitación, nombre de sala, estado, bandera de baja.		
3. El sistema valida los datos recibidos.		3.1. El CU termina si:
		<ul style="list-style-type: none"> • ID efector no existe • cama existe en el efector • clasificación de cama no existe • bandera rotativa no es válida • estado no válido • bandera baja no es válida
4. Se realiza el alta de la cama en el sistema centralizado.		
5. El CU termina su ejecución.		
Postcondiciones: Registro de cama en el sistema central agregado		

Eliminar cama

Como en los casos de ocupar y liberar cama, este evento comienza al recibir un mensaje enviado por el sistema de internación o al recibir el informe del sistema sincronizador. La eliminación de la cama consiste en borrar el registro de cama del sistema.

Caso de Uso: Eliminar cama		ID: CU-07
Actor: Sistema Sincronizador, Sistema Internación		
Descripción: Elimina en el sistema central la cama que se elimina del sistema cliente		
Precondiciones: Sistema central con servicios activos		
Curso Normal:		Alternativos:

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

1. El CU comienza cuando llega un mensaje de eliminar cama.	
2. El sistema lee los datos recibidos. La información esperada es: ID efector y nombre de cama.	
3. El sistema valida los datos recibidos.	3.1. El CU termina si el ID efector no existe o si la cama no existe en el efector.
4. Se realiza la eliminación de la cama en el sistema centralizado.	
5. El CU termina su ejecución.	
Postcondiciones: Registro de cama en el sistema central eliminado	

Modificar cama

Este caso de uso inicia al recibir un mensaje enviado por el sistema de internación o al recibir el informe del sistema sincronizador. La modificación de la cama puede corresponder a la actualización de alguna característica como por ejemplo si posee respirador, oxígeno o cuando se marca como cama en reparación o fuera de servicio. La actualización se realiza modificando los datos del registro existente.

Caso de Uso: Modificar cama		ID: CU-08
Actor: Sistema Sincronizador, Sistema Internación		
Descripción: Modifica en el sistema central la cama que se modifica en el sistema cliente		
Precondiciones: Sistema central con servicios activos		
Curso Normal:		Alternativos:
1. El CU comienza cuando llega un mensaje de modificar cama.		
2. El sistema lee los datos recibidos. La información esperada es: ID efector y nombre de cama, ID clasificación cama, bandera de rotativa, nombre de habitación, nombre de sala, estado, bandera de baja.		
3. El sistema valida los datos recibidos.	3.1. El CU termina si: <ul style="list-style-type: none"> • ID efector no existe • cama no existe en el efector • clasificación de cama no existe • bandera rotativa no es válida • estado no válido • bandera baja no es válida 	

Apéndice A – Casos de uso

4. Se realiza la modificación de la cama en el sistema centralizado.	
5. El CU termina su ejecución.	
Postcondiciones: Registro de cama en el sistema central modificado	

Apéndice B

Listado de implementaciones

Listado de sistemas implementados en efectores públicos

La Sectorial de Informática del Ministerio de Salud tiene implementado diferentes sistemas informáticos en los efectores públicos con internación. Según las características del hospital como complejidad, servicios, ubicación geográfica y recursos es que se toma la decisión de cual sistema instalar.

La siguiente lista de hospitales enumera los sistemas que tienen instalados en producción y la cantidad de camas.

Localidad	Efector	SICAP-RI	Diagnose-HMI2	Epicrisis	Cantidad de Camas
Tostado	Samco Alfredo Luis Rosetani	NO	SI	NO Requerido	S/I
Frontera	Centro salud Barrio San Roque	NO	NO	NO	S/I
Rafaela	Hospital Jaime Ferré	NO	SI	NO	S/I
Sunchales	Samco Dr. Amilcar Gorosito	NO	SI	NO	S/I
San Cristóbal	Samco San Cristóbal	NO	SI	NO	S/I
Suardi	Suardi	SI	NO	NO	6
Arrufo	Arrufo	SI	NO	NO	9
Ceres	Ceres	NO	NO	NO	41
Avellaneda	CS Avellaneda	NO	NO	NO	S/I
Florencia	Samco Florencia "Juan Facundo Gil"	SI	NO	NO	6
Malabrigo	Hospital Dr Francisco Schreiber – Samco Malabrigo	SI	NO	NO	23
Reconquista	Hospital Olga Stucky de Rizzi	NO	SI	NO	S/I
Las Toscas	Samco Las Toscas	SI	NO	NO	14
Villa Ocampo	Samco Villa Ocampo	NO	SI	NO	S/I
Romang	Hospital Romang	SI	NO	NO	16
Calchaquí	Hospital Ricardo Aldao - Samco Calchaquí	SI	NO	NO	17
Intiyaco	Hospital Intiyaco	SI	NO	NO	8
Vera	Samco Vera	NO	SI	NO	S/I
Alejandra	Alejandra	SI	NO	NO	13
Las Parejas	Samco Dr. Juan M Valdano	NO	NO	NO	S/I
Totoras	Hospital Totoras	NO	SI	NO	S/I
Casilda	Hospital San Carlos	NO	SI	NO	S/I
Alcorta	Samco Alcorta Dr. J. J. Maiztegui	SI	NO	NO	15

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

Villa Constitución	Hospital SAMCo Villa Constitución	NO	SI	NO	S/I
Cañada de Gómez	Hospital San Jose	NO	SI	NO	S/I
Olivero	Colonia Psiquiatrica de Oliveros	NO	SI	NO	S/I
Arroyo Seco	Hospital N° 50 José de San Martín	NO	SI	NO	S/I
Baigorria	Eva Perón	NO	SI	NO	S/I
Rosario	Hospital Provincial de Rosario	NO	SI	SI	S/I
Rosario	CRSM Dr Agudo Avila	NO	SI	En Proceso	S/I
Rosario	Hospital Provincial del Centenario	NO	SI	En Proceso	S/I
Rosario	Hospital de niños Zona Norte	NO	SI	SI	S/I
Rosario	Hospital Geriátrico	NO	SI	NO	S/I
Villa Gobernador Gálvez	Hospital Dr. Anselmo Gamen	NO	SI	NO	S/I
Roldán	Hospital SAMCo Roldán	NO	NO	NO	S/I
San Lorenzo	Hospital Granaderos a Caballo	NO	SI	NO	S/I
San Jorge	Samco San Jorge	En proceso	SI	NO	S/I
San Martín de las Escobas	San Martín de las Escobas	SI	NO	NO	9
Sastre	Samco Sastre	En proceso	SI	NO	19
Cayastá	Samco Cayastá	SI	NO	NO	10
Helvecia	Samco Helvecia	SI	NO	NO	18
Laguna Paiva	Samco Norberto Trossero	SI	NO	NO	13
Santa Rosa de Calchines	Samco Santa Rosa de Calchines	SI	NO	NO	14
Santa Fe	J. B. Iturraspe	NO	SI	SI	S/I
Santa Fe	Dr. Orlando Alassia	NO	SI	NO	S/I
Santa Fe	Protomédico	NO	SI	En Proceso	S/I
Santa Fe	Sayago	NO	SI	En Proceso	S/I
Santa Fe	Dr. Mira y López	NO	SI	NO	S/I
Santa Fe	Dr J.M.Cullen	NO	SI	NO	372
Santa Fe	Vera Candiotti	NO	SI	NO	S/I
Santo Tomé	Dr. Nanzer	NO	SI	NO	S/I
Esperanza	Samco Esperanza	NO	SI	En Proceso	S/I
Pilar	Hosp Vionet	En proceso	NO	NO	115

Apéndice B – Listado de Implementaciones

San Carlos	Hospital Dr. Pedro Suchón	NO	SI	NO	S/I
------------	---------------------------	----	----	----	-----

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

Centro					
Santa clara de buena vista	Santa Clara de Buena Vista	SI	NO	NO	12
Santo Domingo	SAMCO Santo Domingo	En proceso	NO	NO	3
Gálvez	Samco Gálvez	NO	SI	NO	S/I
San Javier	San Javier	NO	SI	NO	S/I
Barrancas	Samco Barrancas	NO	SI	NO	S/I
Coronda	Samco Coronda	NO	SI	NO	S/I
Gobernador Crespo	Samco Gobernador Crespo	SI	NO	NO	12
San Justo	Samco San Justo	NO	SI	NO	S/I
Saa Pereyra	Saa Pereyra	En proceso	NO	NO	15
Firmat	Hospital Gral. San Martín	En proceso	NO	NO	S/I
Venado Tuerto	Hospital Dr. Alejandro Gutiérrez	NO	SI	NO	S/I
Humberto	Samco Humberto Primo	SI	NO	NO	28
Santa Clara de Saguier	Samco Santa Clara de Saguier	SI	NO	NO	10
San Vicente	Samco San Vicente	SI	NO	NO	11
Hersilia	Samco Hersilia	SI	NO	NO	10
Suardi	Samco Suardi	SI	NO	NO	6
Villa Ana	Samco Dr. Bartolomé B Parma	SI	NO	NO	8
Villa Guillermina	Samco Carlos Harteneck	SI	NO	NO	18
Fortín Olmos	Samco Fortín Olmos	SI	NO	NO	11
Garabato	Samco Garabato	SI	NO	NO	10
La Gallareta	Samco La Gallareta	SI	NO	NO	20
Tartagal	Samco Tartagal	SI	NO	NO	10
Logroño	Samco Logroño	SI	NO	NO	4
Cayastá	Samco Cayastá	SI	NO	NO	10
Díaz	Samco Díaz	SI	NO	NO	14
Maciel	Hosp. Federico Meroi	SI	NO	NO	4
San Genaro	Samco San Genaro Jarupkin	SI	NO	NO	12
Cañada Rosquin	Samco Cañada Rosquin	SI	NO	NO	14
Carlos Pellegrini	Hosp. Carlos Pellegrini Dr. Julio Cortes Belascuen	SI	NO	NO	17

Apéndice B – Listado de Implementaciones

El Trébol	Samco El Trébol	SI	NO	NO	33
Maria Susana	Samco Maria Susana	SI	NO	NO	15
Piamonte	Samco Piamonte	SI	NO	NO	12
Montes de Oca	Samco Montes de Oca	SI	NO	NO	7
Armstrong	Samco Armstrong	SI	NO	NO	29
Las Rosas	Samco Las Rosas	SI	NO	NO	26
Tortugas	Samco Tortugas	SI	NO	NO	5
Arequito	Samco Geriátrico Arequito	SI	NO	NO	36
Arteaga	Samco Arteaga Dr. Adolfo Mario Vittori	SI	NO	NO	11
Bigand	Samco Bigand Alfredo Berraz	SI	NO	NO	8
Chabas	Samco María Eva Duarte de Perón	SI	NO	NO	8
San José de la Esquina	Samco San José de la Esquina	SI	NO	NO	12
Villa Eloisa	Samco Villa Eloisa	SI	NO	NO	9
Acebal	Samco Acebal María Saa Pereyra	SI	NO	NO	15
Alvarez	Samco Alvarez	SI	NO	NO	2
Carcaraña	Hosp. Carlos Goytia	SI	NO	NO	49
Máximo Paz	Samco Máximo Paz	SI	NO	NO	11
Berabevu	Samco Berabevu	SI	NO	NO	11
Chañar Ladeado	Samco Chañar Ladeado	SI	NO	NO	4
Los Quirquinchos	Samco Los Quirquinchos	SI	NO	NO	8
Elortondo	Samco Elortondo	SI	NO	NO	8
Maggiolo	Samco Maggiolo	SI	NO	NO	25
María Teresa	Samco María Teresa	SI	NO	NO	13
Rufino	Samco Hospital Rufino	SI	NO	NO	52
San Gregorio	Samco San Gregorio	SI	NO	NO	7
Villa Cañas	Samco Villa Cañas	SI	NO	NO	12

Apéndice C

Diccionario de Datos

Tabla: camas

Campo	Tipo	Comentario
id_cama	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	
id_clasificacion_cama	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	Clasificación de cama
id_efector	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	Se guarda el id del efector para cuando la cama no está asignada a una habitación.
id_habitacion	INT(10) UNSIGNED NULL	Para camas rotativas está permitido que la cama no se encuentre asignada a una habitación en un momento dado.
id_internacion	INT(10) UNSIGNED NULL	Id de internación de quien ocupa la cama. Si es NULL, la cama está vacía.
nombre	VARCHAR(50) NOT NULL	
estado	CHAR(1) NOT NULL	L=libre; O=ocupada; F=fuera de servicio; R=en reparación; V=reservada
rotativa	TINYINT(1) NOT NULL	0=no es rotativa, 1=es rotativa. Las camas rotativas pueden cambiarse de habitación o sala o pueden no estar asignadas a una habitación en un momento dado.
baja	TINYINT(1) NOT NULL	0=habilitada; 1=baja
fecha_modificacion	TIMESTAMP NOT NULL	

Tabla: habitaciones

Campo	Tipo	Comentario
id_habitacion	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	
id_sala	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	
nombre	VARCHAR(50) NOT NULL	
sexo	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	1=hombre; 2=mujer; 3=indeterminado
edad_desde	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	
edad_hasta	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	
tipo_edad	CHAR(1) NOT NULL	1=años; 2=meses; 3=días; 4=horas; 5=minutos; 6=ignora

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

cant_camás	SMALLINT(5) UNSIGNED NOT NULL	Cantidad de camas de la habitación.
baja	TINYINT(1) NOT NULL	0=habilitada; 1=baja
fecha_modificacion	TIMESTAMP NOT NULL	

Tabla: clasificaciones_camás

Campo	Tipo	Comentario
id_clasificacion_cama	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	
clasificacion_cama	VARCHAR(50) NOT NULL	Descripción de la clasificación.
abreviatura	CHAR(5) NOT NULL	Abreviatura de la descripción.
definicion	TEXT NULL	Información extra.
tipo_cuidado_progresivo	TINYINT(4) NOT NULL	0=cuidado moderado; 1=cuidado intermedio; 2=cuidado crítico
critica	TINYINT(1) NOT NULL	0=NO crítica; 1=crítica
categoria_edad	CHAR(5) NOT NULL	ADU=adulto (>14 a); PED=pediátrica (>28 d y <14 a); NEO=neonatólogica (<28 d)
oxigeno	TINYINT(1) NOT NULL	0=sin oxígeno; 1=con oxígeno
respirador	TINYINT(1) NOT NULL	0=sin respirador; 1=con respirador
aislamiento	TINYINT(4) NOT NULL	0=sin aislamiento; 1=con aislamiento (casos en los que el paciente debe estar aislado de los demás por el tipo de enfermedad)
fecha_expiracion	DATE NULL	Fecha de baja de la clasificación. NULL si la clasificación está activa.

Tabla: salas

Campo	Tipo	Comentario
id_sala	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	Concatenación del id_efector y nro_sala.
id_efector	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	Id del efector al que pertenece la sala.
nro_sala	SMALLINT(5) UNSIGNED	Número de sala dentro del efector, se implementa como

Apéndice C – Diccionario de Datos

	NOT NULL	incremental por efector.
nombre	VARCHAR(255) NOT NULL	Nombre de la sala dentro del efector.
cant_camras	SMALLINT(5) UNSIGNED NOT NULL	Cantidad total de camas dentro de la sala.
mover_camras	TINYINT(1) NOT NULL	Bandera para el sistema que indica si se permite mover camas entre las habitaciones de la misma sala, por ejemplo, las incubadoras.
area_id_efector_servicio	INT(10) UNSIGNED NULL	Id del servicio del efector que es el referente de la sala (concepto de área del SIPES).
area_cod_servicio	CHAR(3) NULL	Código de 3 dígitos del área SIPES.
area_sector	CHAR(1) NULL	Campo sector correspondiente al área SIPES (1=varones; 2=mujeres; 3=mixto; 4=ecografía; 5=radiología; 8=talleres).
area_subsector	CHAR(1) NULL	Subsector correspondiente al área SIPES (4=internación; 5=CE; 6=atención domiciliaria;)
baja	TINYINT(4) NOT NULL	Marca si la sala se encuentra actualmente cerrada.
fecha_modificacion	TIMESTAMP NOT NULL	Fecha de modificación del registro.

Tabla: efectores

Campo	Tipo	Comentario
id_efector	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID único de efector.
id_nodo	SMALLINT(5) UNSIGNED NOT NULL	ID de nodo al que pertenece el efector.
id_subnodo	SMALLINT(5) UNSIGNED NOT NULL	ID de sub-nodo al que pertenece el efector.
id_localidad	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID de localidad de tabla localidades.
id_dependencia_adm	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	1=Oficial Nacional, 2=Fuerzas Armadas, 3=Otros Nacionales, 4=Oficial Provincial, 5=Otros Provinciales, 6=Comunidad, 7=Obra Social, 8=Privado, 9=Universitario, 10=Mutual, 11=Privado Universitario, 12=Laboral Universitario, 13=Municipal, 14=Provincia Comunidad
id_regimen_juridico	TINYINT(3) UNSIGNED NOT NULL	1=Dep. de Samco, 2=Descentralizado, 3= Provincial, 4=Samco, 5=Municipal/Comunal, 6=Comunal/Municipal, 7=ONG, 8=No definido.
id_nivel_complejidad	VARCHAR(255) NOT NULL	1=No Definido, 2=Especializados, 3=I, 4=II, 5=III, 6=IV, 7=IX, 8=V, 9=VI, 10=VIII

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

claveestd	VARCHAR(8) NOT NULL	Clave única de efector generada por la Dirección Provincial de Estadística.
clavesisa	CHAR(14) NULL	Clave SISA (Sistema Integrado de Información Argentino).
tipo_efector	CHAR(1) NULL	Tipo establecimiento para el informe de estadística.
nom_efector	VARCHAR(255) NOT NULL	Nombre del efector.
nom_red_efector	VARCHAR(50) NOT NULL	Nombre reducido de efector.
nodo	TINYINT(4) UNSIGNED NOT NULL	1=Reconquista, 2=Rafaela, 3=Santa Fe, 4=Rosario, 5=Venado Tuerto, 6=No Definido
subnodo	SMALLINT(6) UNSIGNED NOT NULL	Subnodo del efector
internacion	TINYINT(1) UNSIGNED NOT NULL	Indica si el efector tiene internación o no.
baja	TINYINT(1) UNSIGNED NOT NULL	Indica si el efector está activo o fue dado de baja.

Tabla: servicios_estadistica

Campo	Tipo	Comentario
id_servicio_estadistica	INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT	ID de servicio estadística
id_servicio	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID de servicio
cod_servicio	CHAR(3) NOT NULL	Código nuclear de servicios de nación vigente desde 2008
sector	CHAR(1) NOT NULL	1=hombre; 2=mujer; 3=mixto
subsector	CHAR(1) NOT NULL	4=internación; 5=CE; 6=atención domiciliaria
nom_servicio_estadistica	VARCHAR(255) NOT NULL	Descripción o nombre del servicio definido por estadística de la provincia.
nom_red_servicio_estadistica	VARCHAR(30) NOT NULL	Nombre reducido del campo nom_servicio_estadistica

Tabla: efectores_servicios

Campo	Tipo	Comentario
-------	------	------------

Apéndice C – Diccionario de Datos

id_efector_servicio	INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT	ID de efector-servicio.
id_efector	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID de efector donde se asigna el servicio-estadística.
id_servicio_servicio	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID del servicio-estadística asignado al efector
claveestd	CHAR(8) NOT NULL	id_servicio_estadistica
cod_servicio	CHAR(3) NOT NULL	id_servicio
sector	CHAR(1) NOT NULL	cod_servicio
subsector	CHAR(1) NOT NULL	sector
nom_servicio_estadistica	VARCHAR(255) NOT NULL	subsector
baja	TINYINT(1) NOT NULL	nom_servicio_estadistica
fecha_modificacion	TIMESTAMP NOT NULL	nom_red_servicio_estadistica

Tabla: configuraciones_sistemas

Campo	Tipo	Comentario
id_configuracion_sistema	INT(10) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT	ID autoincremental del registro.
id_efector	INT(10) UNSIGNED NOT NULL	ID de efector que se habilita en el sistema
activa	TINYINT(1) NOT NULL	1=activo, 0=desactivado
observaciones	VARCHAR(255) NULL	Observaciones sobre la configuración.

Apéndice D

Diseño de pruebas

Caso de prueba: Agregar cama

ID	CP_ADD1
Descripción	Agregar una cama a un hospital donde la sala y la habitación no existen
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de la cama donde “nombre_sala” y “nombre_habitación” contienen una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la sala no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD2
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala existentes y con valor “rotativa=2”
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo “rotativa” es mayor a 1
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 201 y mensaje de cama creada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es agregada al hospital y el valor de “rotativa” es “true”
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD3
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala existentes y con el campo “clasificación” negativo
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo “clasificación” es negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

ID	CP_ADD4
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos y con el campo "clasificación" positivo pero no existente
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo "clasificación" es positivo no válido
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es agregada al hospital
Resultado	Correcto

ID	CP_ADD5
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos, pero en los campos "estado" y "rotativa" valores no permitidos
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo "estado" un string de 2 caracteres y en "rotativa" un valor negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de estado y clasificación no válidos
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error: "SQLSTATE[22001]: String data, right truncated: 1406 Data too long for column 'estado' at row 1"]
Resultado	Fallido

ID	CP_ADD6
Descripción	Agregar una cama en una habitación y sala válidos, con el estado "libre"
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, y el campo "estado" es 'L'(libre)
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 200 y mensaje de cama agregada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es agregada al hospital y el valor de "estado" es "L"
Resultado	Correcto

Apéndice D – Diseño de pruebas

ID	CP_ADD7
Descripción	Agregar una cama con valores en nombres de sala, habitación y cama con barras("/") incluidas en cada string
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado o no en el sistema central
Entradas	Datos de cama, habitación y sala con "/" incluidas en el string
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error
Resultados obtenidos	Respuesta esperada y mensaje: "No route found for POST"
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Modificar cama

ID	CP_MOD1
Descripción	Modificar una cama de un hospital donde la sala y la habitación no existen
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de la cama donde "nombre_sala" y "nombre_habitación" contienen una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No se modificaron registros
Resultado	Correcto

ID	CP_MOD2
Descripción	Modificar una cama en una habitación y sala existentes y con valor "rotativa=2"
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama no existente en el hospital. La sala y habitación existen, pero el campo "rotativa" es mayor a 1
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 204, sin contenido
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es modificada en el hospital y el valor de "rotativa" es "true"
Resultado	Correcto

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

ID	CP_MOD3
Descripción	Modificar una cama existente y con el campo "clasificación" negativo
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama existente en el hospital, pero el campo "clasificación" es negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es modificada
Resultado	Correcto

ID	CP_MOD4
Descripción	Modificar una cama existente y con el campo "clasificación" positivo pero no válido
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama existente en el hospital. El campo "clasificación" es positivo no válido
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de clasificación de cama no existe
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama no es modificada
Resultado	Correcto

ID	CP_MOD5
Descripción	Modificar una cama existente con valores no válidos en los campos "estado" y "rotativa"
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama existente. El campo "estado" un string de 2 caracteres y en "rotativa" un valor negativo
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de estado y clasificación no válidos
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error: "An exception occurred while executing 'UPDATE camas SET nombre = ?, estado = ?, fecha_modificacion = ? WHERE id_cama = ?' with params ["cama de testing", "AA", null, 1518]"
Resultado	Fallido

Apéndice D – Diseño de pruebas

ID	CP_MOD6
Descripción	Modificar una cama existente con el estado “libre”
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos completos de una cama existente con el campo “estado” = ‘L’(libre)
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 204 y mensaje de cama modificada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama es modificada con el valor de “estado” = “L”
Resultado	Correcto

ID	CP_MOD7
Descripción	Modificar una cama de un efector que no está habilitado en el sistema
Precondiciones	El hospital debe estar deshabilitado en el sistema central
Entradas	Datos de completos de una cama existente
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 403 y mensaje de error
Resultados obtenidos	Respuesta esperada y mensaje: “El efector no está habilitado para WS”
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Eliminar cama

ID	CP_ELI1
Descripción	Eliminar una cama que no existe
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de “nombre_cama” contiene una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No se modificaron registros
Resultado	Correcto

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

ID	CP_ELI2
Descripción	Eliminar una cama existente
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Datos de una cama existente
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 200 y mensaje de cama eliminada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama fue eliminada
Resultado	Correcto

ID	CP_ELI3
Descripción	Eliminar una cama con valores en nombre de cama con barras("/") incluidas en el string
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado o no en el sistema central
Entradas	Datos de cama con "/" incluidas en el string
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de error
Resultados obtenidos	Respuesta esperada y mensaje: "Not found"
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Ocupar cama

ID	CP_OCU1
Descripción	Ocupar una cama que no existe
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de "nombre_cama" contiene una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No hubo modificaciones en la base de datos
Resultado	Correcto

Apéndice D – Diseño de pruebas

ID	CP_OCU2
Descripción	Ocupar una cama que ya está ocupada
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de cama existente y ocupada
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama ya está ocupada
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No se modificó el registro
Resultado	Correcto

ID	CP_OCU3
Descripción	Ocupar una cama que está libre
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de cama existente y libre
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 204, sin contenido
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama se marcó como ocupada
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Liberar cama

ID	CP_LIB1
Descripción	Liberar una cama que no existe
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de "nombre_cama" contiene una secuencia de caracteres aleatorios
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama no existe en el efector
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No hubo modificaciones en la base de datos
Resultado	Correcto

Plataforma Web para centralización de camas críticas de internación en hospitales de la Provincia de Santa Fe

ID	CP_LIB2
Descripción	Liberar una cama que ya está libre
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de cama existente y libre
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de que la cama ya está libre
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No se modificó el registro
Resultado	Correcto

ID	CP_LIB3
Descripción	Liberar una cama que está ocupada
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	Dato de cama existente y ocupada
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 204, sin contenido
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. La cama se marcó como libre
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Resincronizar estado de camas

ID	CP_SIN1
Descripción	Enviar un informe de estado de camas vacío
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	ID de efector y el contenido del estados de camas vacío
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de contenido vacío
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados. No hubo modificaciones en la base de datos
Resultado	Correcto

Apéndice D – Diseño de pruebas

ID	CP_SIN2
Descripción	Enviar un informe de estado de camas con datos mal formados
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	ID de efector y el contenido del estados de camas con información mal formada
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de formato incorrecto
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP esperada, y mensaje “El efector no se corresponde con el efector en el body content”. No hubo modificaciones en la base de datos
Resultado	Correcto

ID	CP_SIN3
Descripción	Enviar un informe de estado de camas de un efector que no se corresponde con el parámetro del servicio web
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	ID de efector y el contenido del estados de camas con información de un efector distinto
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 404 y mensaje de efector no correspondiente
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP esperada, y mensaje “El efector no se corresponde con el efector en el body content”. No hubo modificaciones en la base de datos
Resultado	Correcto

ID	CP_SIN4
Descripción	Enviar un informe de estado de camas con información bien formada
Precondiciones	El hospital debe estar habilitado en el sistema central
Entradas	ID de efector y el contenido del estado de camas con información bien formada
Pasos	Ejecutar comando curl con los datos de entrada
Resultados esperados	Respuesta HTTP 200 y mensaje de efector actualizado
Resultados obtenidos	Respuesta HTTP esperada y datos del efector actualizados en la base de datos
Resultado	Correcto

Caso de prueba: Listar camas

ID	CP_LIS1
Descripción	Listar las camas libres de todos los hospitales
Precondiciones	Debe haber ingresado a la página de consulta web de camas
Entradas	En la sección de filtros completar con: "efector = TODOS" , "salas = (vacío)", "habitaciones = (vacío)", "sexo = TODOS", "cuidado progresivo = TODOS", "edad = TODAS", "estado = LIBRE"
Pasos	Completar los filtros con las entradas correspondientes y pulsar el botón "VER"
Resultados esperados	Listado en pantalla de las camas "libres"
Resultados obtenidos	Respuesta y mensaje esperados.
Resultado	Correcto

ID	CP_LIS2
Descripción	Listar las camas libres de terapia intensiva de adultos
Precondiciones	Debe haber ingresado a la página de consulta web de camas
Entradas	En la sección de filtros completar con: "efector = TODOS" , "salas = (vacío)", "habitaciones = (vacío)", "sexo = TODOS", "cuidado progresivo = CRITICO", "edad = ADULTO", "estado = LIBRE"
Pasos	Completar los filtros con las entradas correspondientes y pulsar el botón "VER"
Resultados esperados	Listado en pantalla de las camas "libres" con clasificación de camas "CRITICAS ADULTOS" con y sin respirador
Resultados obtenidos	La respuesta no es completamente correcta porque dentro del listado aparecen camas que están dadas de baja en el sistema
Resultado	Fallido

ID	CP_LIS3
Descripción	Listar todas las camas del Hospital Provincial de Rosario
Precondiciones	Debe haber ingresado a la página de consulta web de camas
Entradas	En la sección de filtros completar con: "efector = HOSPITAL PROVINCIAL" , "salas = (vacío)", "habitaciones = (vacío)", "sexo = TODOS", "cuidado progresivo = TODOS", "edad = TODAS", "estado = TODOS"
Pasos	Completar los filtros con las entradas correspondientes y pulsar el botón "VER"
Resultados esperados	Listado en pantalla de todas las camas del Hospital Provincial
Resultados obtenidos	La respuesta es la esperada
Resultado	Correcto

Apéndice D – Diseño de pruebas

ID	CP_LIS4
Descripción	Listar todas las camas de sala de pediatría del SAMCO MALABRIGO
Precondiciones	Debe haber ingresado a la página de consulta web de camas
Entradas	En la sección de filtros completar con: “efector = SAMCO MALABRIGO” , “salas = PEDIATRIA”, “habitaciones = (vacío)”, “sexo = TODOS”, “cuidado progresivo = TODOS”, “edad = TODAS”, “estado = TODOS”
Pasos	Completar los filtros con las entradas correspondientes y pulsar el botón “VER”
Resultados esperados	Listado en pantalla de todas las camas de la sala de pediatría del SAMCO MALABRIGO
Resultados obtenidos	La respuesta es la esperada
Resultado	Correcto

Referencias

- [1] Intranet Provincial Santa Fe, Secretaría de Tecnologías para la Gestión (2016), *Programas y Proyectos*. Recuperado de <https://santafe.gov.ar/intranet/#>
- [2] Sitio oficial en inglés de Symfony, Documentación, <https://symfony.com/>
- [3] Sitio oficial en español de Symfony, Documentación, <http://symfony.es/documentacion/>
- [4] Eguiluz, J. (2012). Desarrollo web ágil con Symfony2
- [5] Sitio oficial del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Santa Fe es Salud, <https://www.santafe.gob.ar/santafeessalud/public/index.php/eje/4>
- [6] Información y Gestión -1a ed.- Santa Fe: Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Santa Fe, 2015
- [7] Ministerio de Salud. (2017). Operador en Centrales de Emergencias Médicas y Traslado, <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/240782/1269383>