



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**REDISEÑO DEL PROCESO DE CONTROL HORARIO Y GESTIÓN DE
ASISTENCIA DEL PERSONAL MÉDICO EN HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ
CORTÉS**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AGUSTÍN MANUEL SOTO CUEVAS

PROFESOR GUÍA:

JAIME CONTESSE MARROQUIN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

CRISTIAN JULIO AMDAN

PATRICIO WOLFF ROJAS

MARÍA BEGOÑA YARZA SAEZ

SANTIAGO DE CHILE

2017

RESUMEN DEL PROYECTO DE GRADO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil Industrial
y grado de Magíster en Ingeniería de Negocios con
Tecnologías de Información
POR: Agustín Manuel Soto Cuevas
FECHA: 29/05/2017
PROFESOR GUÍA: Jaime Contesse Marroquin

REDISEÑO DEL PROCESO DE CONTROL HORARIO Y GESTIÓN DE ASISTENCIA DEL PERSONAL MÉDICO EN HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS

El Hospital Pediátrico Exequiel González Cortés, en adelante HEGC, es un hospital de alta complejidad que atiende a 300.000 niños y adolescentes de la red asistencial que cubre el Servicio de Salud Metropolitano Sur. Sus principales servicios son la atención ambulatoria, de urgencia y hospitalización, enfocadas en solucionar las patologías que presente el paciente.

El pasado 2015, el Servicio de Salud Metropolitano Sur asigna un presupuesto cercano a CLP\$20.500.000.000 al HEGC, del cual el 21% corresponde a remuneraciones del personal médico. Un 17% de este porcentaje, es decir, alrededor de CLP\$780.000.000 no se tiene certeza de la utilización de los recursos porque el personal médico del Hospital cumple parcialmente con su obligación contractual de registrar la entrada y salida de sus labores y realizar los cambios de turno de manera oficial con el área de recursos humanos. Lo anterior genera una “caja negra” respecto a la cantidad y el momento en que las horas fueron trabajadas, lo que finalmente no permite que el Hospital tenga información de si los médicos cumplen con su planificación o no.

Esta situación no sólo tiene impacto financiero para el Hospital, pues no contar con el respaldo del control de asistencia del personal médico podría tener consecuencias de que el Hospital sea auditado por la Contraloría General y eventualmente multado por incumplimiento de la ley.

El proyecto busca esclarecer la caja negra mencionada anteriormente, a través del rediseño de los procesos de control horario y gestión de asistencia de Recursos Humanos del Hospital, lo que permitirá identificar la calidad y cumplimiento de las jornadas trabajadas el personal médico. Este rediseño está apoyado de una herramienta que permitirá consolidar la información necesaria para facilitar la obtención y actualización de la información de dichos procesos. Finalmente, a raíz de esta oportunidad, se realizará un estudio global del comportamiento de asistencia y rigurosidad de marcación del personal médico, para facilitar la toma de decisiones que apunte a una mejor asignación de los recursos del hospital.

El proyecto posee un VAN Social (dado que utilizará recursos del estado) de CLP\$ 51.132.321 en 5 años, y una tasa interna de rentabilidad (TIR) del 38% en el mismo plazo.

El piloto implementado logró esclarecer 80% de la caja negra detectada, se detectaron 7 patrones de comportamiento distintos y se definió un plan de incentivos y acciones correctivas que lleven a alcanzar el 20% restante, mejorando el porcentaje de marcas del personal médico del hospital. Además, el piloto ha logrado reducir el tiempo de trabajo en el control de asistencia de los médicos en un 98%.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer a mi familia (padres, hermanas, primos, tíos y abuelos) por todo el apoyo, comprensión y aliento en toda esta etapa universitaria. Quiero que sepan que para mí han sido actores clave en cada paso que he dado en mi vida, ayudándome a sacar lo mejor de mí para dejar huella en los desafíos que se me han puesto en frente.

A Valentina San Martín por todo su cariño, amor y apoyo en todo el proceso del presente trabajo de título. Sin ti, todo hubiese sido tremendamente más difícil y agotador. Agradezco a la vida por permitir que me haya cruzado en tu camino y te lo agradeceré todos los días hasta que llegue mi último.

Este trabajo de título pone fin a mis dos primeras etapas universitarias, las cuales han generado en mí, un cambio profundo y sin duda, tremendamente positivo. Esto es, principalmente por las personas que conocí en este proceso. Son muchos los que quiero mencionar, pero en particular quiero agradecer a Francisco Jeria, Iñaki Aboitiz, Fernando Brierley, Sebastián Balmaceda, Macarena Zárate, Eduardo Rivera, Leonardo Ferraro, Alejandro Cobián, Pedro Rivas, Gentza Ballesteros, Matías Thiers, Sebastián Orellana, José Alberto Pérez, Joaquín González y Bastián Muñoz por toda cada momento vivido y por la ayuda en todo momento difícil.

Por lejos la mejor experiencia en la universidad, fue trabajar todo el 2015 con mi querida directiva del CEIN, donde vivimos tanto momentos de alegría como de tristezas, pero sin duda fue una época de mucha satisfacción y orgullo la que vivimos juntos desarrollando este gran proyecto. Gracias a cada uno de ustedes por todo lo vivido.

Agradecer también al curso IN3001 – Taller de Ingeniería Industrial I y toda la gente que conocí en este camino: profesores, equipo docente y estudiantes con los que construimos el curso y el gran impacto que generamos en nosotros mismos y la sociedad. Por otro lado, agradezco a Felipe Célery por tan valiosa oportunidad de aprendizaje y por la relación generada en el semestre que trabajamos juntos.

A Juan Carlos Gallardo, Felipe Barrera, Marianne Schwartzmann y a todo el equipo INNSPIRAL por la empatía y el apoyo en este proceso de título. Gracias por cubrirme cuando no estuve, por creer en mis capacidades y por toda la flexibilidad que tuvieron conmigo.

A todo el Hospital Exequiel González Cortés por mostrarme que en el sector público si existen organizaciones de excelencia. En Particular, agradecer a Begoña Yarza, Douglas Maldonado, Rebeca Paiva, Jorge Grandón, Paz Delgado, Andrea Latorre y Doris Soto por la ayuda impulsando este proyecto dentro del hospital y ser un agente clave para hacer este proyecto posible.

Finalmente, agradecer enormemente a Ana María Valenzuela, Laura Sáez y a los profesores Cristian Julio y Jaime Contesse por todo el apoyo durante el magíster y el desarrollo del proyecto. Por la paciencia, empatía y principalmente por no perder la fe. Sin duda el MBE fue un proceso de profundo y valioso aprendizaje para mi desarrollo personal y profesional, y no hubiese sido tan enriquecedor sin su guía y apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	1
1.1 Antecedentes de la Industria	1
1.1.1 Presupuesto Salud	1
1.1.2 Sector Público de Salud en Chile	2
1.2 Hospital Exequiel González Cortés	3
1.2.1 Líneas de Servicio Principales	3
1.2.2 Equipo de salud	4
1.3 Problema u oportunidad identificada	4
1.4 Objetivos y resultados esperados del proyecto	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.4.3 Resultados Esperados	5
1.5 Alcance	6
1.6 Riesgos Potenciales	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Metodología de Ingeniería de Negocios	7
2.2 Lógica de Negocios: Definición de Patrones de Comportamiento	8
2.2.1 Definición del Problema de Negocio	10
2.2.2 Integración y Recopilación	10
2.2.3 Selección, Limpieza y Transformación	10
2.2.4 Minería de Datos	12
2.2.5 Interpretación, Evaluación y Difusión	14
CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS	16
3.1 Posicionamiento Estratégico	16
3.1.1 Visión	16
3.1.2 Misión	16
3.1.3 Modelo Delta	16
3.2 Balanced Scorecard	17
3.3 Modelo de Negocios	18
3.3.1 Definición de Cliente	19
3.3.2 Propuesta de Valor	19
3.3.3 Canales	19

3.3.4 Relación con el Cliente	19
3.3.5 Fuente de Ingresos.....	19
3.3.6 Recursos Clave.....	20
3.3.7 Actividades Clave	20
3.3.8 Asociaciones Clave	20
3.3.9 Estructura de Costos.....	20
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL	21
4.1 Arquitectura de Procesos	21
4.1.1 Macro1: Cadena de Valor	22
4.1.2 Macro 2: Desarrollo de Nuevas Capacidades	25
4.1.3 Macro 3: Planificación Hospital.....	25
4.2 Modelamiento Detallado de Procesos. Macro 4: Gestión de Recursos Habilitadores	26
4.4 Diagnóstico de Situación Actual.....	29
4.5 Cuantificación del Problema u Oportunidad.....	30
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS	31
5.1 Dirección de Cambio y Alcance	31
5.1.1 Plan de Cambio y Mejora.....	31
5.1.1.1 Plan de Cambio, perspectiva usuario	31
5.1.1.2 Plan de Cambio, perspectiva médicos.....	32
5.2 Análisis de las Variables de Dirección de Cambio.....	33
5.3 Diseño Detallado de Procesos TO BE	35
5.3.1 Diseño en IDEF0.....	35
5.4 Diseño de Lógica de Negocios	39
5.4.1 Etapa 1: Interpretación de Datos	39
5.4.2 Etapa 2: Definición e Identificación de Patrones	42
CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO	48
6.1 Especificación de Requerimientos	48
6.1.1 Requerimientos Funcionales	48
6.1.2 Requerimientos No Funcionales	49
6.2 Arquitectura Tecnológica.....	50
6.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN	51
6.3.1 Casos de Uso	51
6.3.2 Diagramas de Secuencia.....	52
6.3.2.1 Solicitar Reporte.....	53

6.3.2.2 Cambio Jornada.....	54
6.3.2.3 Justificar registros	55
6.2.3.4 Ingresar Contratos	56
6.2.3.5 Interpretar Registros	57
6.3.3 Diagrama de Clases	58
6.4 Prototipo Funcional Desarrollado.....	59
CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	62
7.1 Plan Piloto.....	62
7.1.1 Definición del Plan Piloto	62
7.1.2 Resultados Obtenidos	62
7.2 Definición de Beneficios y Costos.....	64
7.2.1 Definición de Costos Asociados	64
7.2.1.1 Inversión Programación	64
7.2.1.2 Mantenimiento del sistema.....	64
7.2.1.3 Capacitación usuario	65
7.2.1.4 Gestión Jefe médicos.....	65
7.2.1.5 Taller de Mejora Marcas	65
7.2.2 Definición de Ingresos/Beneficios Asociados.....	66
7.2.2.1 Ahorro por optimización de operaciones	66
7.2.2.2 Ahorro por mejores pagos	66
7.2.3 Ingresos y Costos no considerados.....	67
7.2.3.1 Costo por no ajuste de médicos a proyecto	67
7.2.3.2 Ingreso por beneficio al paciente	67
7.3 Flujo de Caja.....	67
7.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	69
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES.....	71
CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA	74
CAPÍTULO 10: ANEXOS	78
10.1 Especialidades HEGC.....	78
10.2 Presupuesto HEGC 2015	78
10.3 Modelo Delta	79
10.3.1 Estrategia lock-in sistémico	79
10.3.2 Estrategia solución integral al cliente.....	80
10.3.3 Estrategia mejor producto	80

10.4 Modelo de negocio Canvas	80
10.5 Metodología arquitectura de macro-procesos de Oscar Barros	81
10.5.1 Macro 1: Cadena de valor	81
10.5.2 Macro 2: Desarrollo de nuevas capacidades	81
10.5.3 Macro 3: Planificación estratégica	81
10.5.4 Macro 4: Gestión de recursos habilitadores	82
10.6 Macro 1: Sub-proceso de Servicios comunes propios	83
10.7 Patrón Macro4: Gestión de Recursos Habilitadores	84
10.8 Relación variables dirección de cambio	85
10.9 Contratos personal médico.....	85
10.10 Indicadores mensuales	86
10.11 Matriz de correlaciones	88
10.12 Reporte individual prototipo funcional.....	89
10.13 Vistas plataforma tecnológica implementada	91
10.14 Evaluación Social de Proyectos	98
10.15 Tablas de costos proyecto	99
10.16 Tablas de ingresos proyecto.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del sistema de salud en Chile.....	1
Figura 2. Evolución Presupuesto Salud MINSAL.....	2
Figura 3: Área Geográfica cobertura SSMS.....	3
Figura 4. Metodología de Ingeniería de Negocios por Oscar Barros.....	7
Figura 5. Fases proceso de obtención del conocimiento basado en datos.....	9
Figura 6. Gráfico de método del codo.....	13
Figura 7. Gráfico de método de silueta promedio.....	13
Figura 8. Balanced Scorecard HEGC desde 2015 a 2018.....	17
Figura 9. Modelo de Negocios Hospital Exequiel González Cortés.....	18
Figura 10. Lectura, Consolidación e Interpretación Datos Asistencia TO BE.....	38
Figura 11. Gestión de no-marcación TO BE.....	38
Figura 12. Proceso de cambio de horas.....	39
Figura 13. Diagrama de Flujo Sistema.....	40
Figura 14. Gráfico de método del codo estudio patrones HEGC.....	43
Figura 15. Gráfico de método de silueta promedio estudio patrones HEGC.....	43
Figura 16. Arquitectura Tecnológica del Proyecto.....	50
Figura 17. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	51
Figura 18. Modelo ER Proyecto.....	58
Figura 19. Comportamiento personal médico por sexo.....	63
Figura 20. Flujo Social Acumulado.....	68
Figura 21. Especialidades HEGC.....	78
Figura 22. Modelo Delta.....	79
Figura 23. Modelo de Negocio Canvas.....	80
Figura 24. Variables interrelacionadas de Dirección de Cambio.....	85
Figura 25. Matriz de correlaciones atributos para clustering.....	88
Figura 26. Reporte individual prototipo funcional, página 1.....	89
Figura 27. Reporte individual prototipo funcional, página 2.....	90
Figura 28. Inicio de sesión plataforma tecnológica.....	91
Figura 29. Advertencia para inicio de sesión plataforma tecnológica.....	91

Figura 30. Panel de inicio plataforma tecnológica.....	92
Figura 31. Ingreso de justificaciones en plataforma tecnológica.....	92
Figura 32. Gestión de funcionarios en plataforma tecnológica.....	93
Figura 33. Gestión de contratos en plataforma tecnológica.....	93
Figura 34. Generación de jornadas en vista de gestión de contratos.....	94
Figura 35. Cambio de jornadas individual en plataforma tecnológica.....	94
Figura 36. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista mensual.....	95
Figura 37. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista semanal.....	95
Figura 38. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista día.....	96
Figura 39. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista tipo lista.....	96
Figura 40. Solicitud de reporte individual en plataforma tecnológica.....	97
Figura 41. Solicitud de reporte por CR en plataforma tecnológica.....	97
Figura 42. Reporte por CR en plataforma tecnológica.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipo de Salud HEGC.....	2
Tabla 2. Análisis de Variables de Dirección de Cambio.....	33
Tabla 3. Distribución de observaciones K-means 7 clusters.....	44
Tabla 4. Cantidad de horas en atraso, incumplimiento horario y excedente trabajado.....	63
Tabla 5. Ahorro por mejores pagos proyecto.....	67
Tabla 6. Flujo de Caja Proyecto.....	68
Tabla 7. Análisis Sensibilidad y escenarios proyecto.....	69
Tabla 8. Presupuesto HEGC 2015.....	78
Tabla 9. Factores de corrección para ajustes a precios sociales según tipo de mano de obra...99	99
Tabla 10. Valores Capacitación Usuario.....	99
Tabla 11. Costos sociales Gestión de Jefes Médicos.....	100
Tabla 12. Costos sociales Taller de Mejora Marcas.....	100
Tabla 13. Ingresos por Ahorro por optimización de operaciones.....	101
Tabla 14. Ingresos por Ahorro por mejores pasos.....	101

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Arquitectura de Procesos para Hospitales Públicos.....	21
Diagrama 2. Macro 1: Subproceso de Líneas de Servicios al Paciente.....	23
Diagrama 3. Macro4: Gestión de Recursos Habilitadores HEGC AS IS.....	26
Diagrama 4. Macro 4.1 Gestión de RRHH AS IS.....	27
Diagrama 5. Macro 4.1.3 Control y Gestión de Personal AS IS.....	28
Diagrama 6. Macro 4.1.3.1: Consolidación Información Asistencia AS IS.....	29
Diagrama 7. Macro 4.1: Gestión de RRHH TO BE. Fuente: elaboración propia.....	35
Diagrama 8. Macro 4.1.3: Control y Gestión de Personal TO BE.....	36
Diagrama 9. Macro 4.1.3.3: Análisis Conjunto Comportamiento Asistencia.....	36
Diagrama 10. Macro 4.1.3.1: Consolidación Información Asistencia y Notificaciones.....	37
Diagrama 11. Diagrama Secuencias Solicitar Reporte.....	53
Diagrama 12. Diagrama Secuencias Confirmar Cambio de Jornada.....	54
Diagrama 13. Diagrama Secuencia Justificar Registro.....	55
Diagrama 14. Diagrama Secuencias Ingreso Contrato.....	56
Diagrama 15. Diagrama Secuencia Interpretar Datos.....	57
Diagrama 16. Arquitectura tipo para organizaciones.....	82
Diagrama 17. Servicios Comunes Propios.....	83
Diagrama 18. Patrón Macro 4: Gestión de Recursos Habilitadores.....	84

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1 Antecedentes de la Industria

La salud en Chile se rige bajo un sistema mixto, con participación de los sectores público y privado en materia de seguros, financiamiento y entrega de los servicios de salud. Además, existe un tercer sector que está cubierto por otras entidades, como las Fuerzas Armadas. El esquema del sistema de salud en Chile y sus entidades principales, se detalla en la siguiente figura:

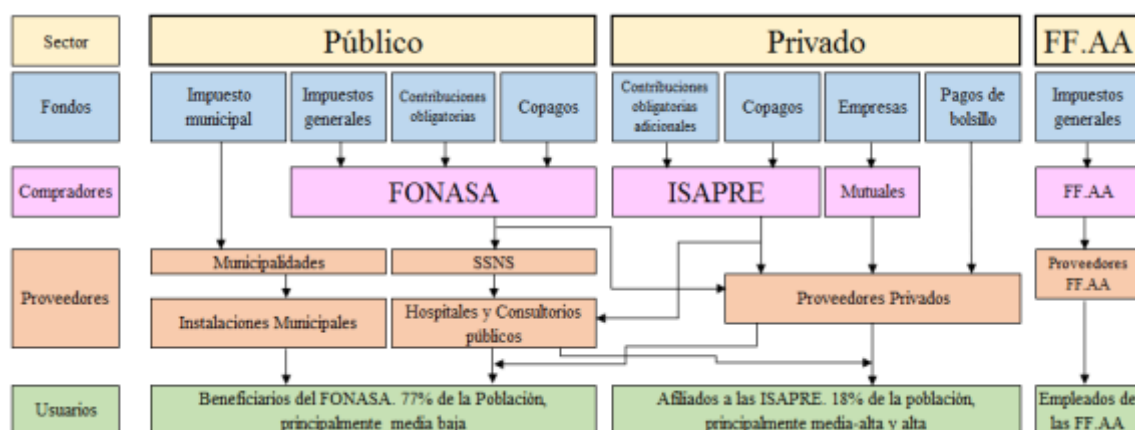


Figura 1. Estructura del sistema de salud en Chile. Fuente: Becerril-Montekio V. (2011).

El sistema de salud público es regulado por el Ministerio de Salud, quien diseña políticas y programas, coordina las entidades del área, supervisa, evalúa y controla las políticas de salud.

Las preocupaciones del Ministerio de Salud se centran en brindar acceso a la población, oportunidad, equidad, y una atención de calidad, tal como se describe en su visión y misión. Para tener acceso a salud a bajo costo, se creó un seguro social de salud administrado por el Fondo Nacional de Salud (FONASA) que cubre al 73% de la población¹, financiado principalmente por el aporte fiscal directo y de las cotizaciones de los afiliados al Fondo. Por otro lado, se crearon también otras instituciones en el sistema de salud privado conocidas como ISAPRE, que abarcan al 18%². Estas operan como un sistema de seguros de salud, basado en contratos individuales pactados con los asegurados. Los otros sistemas cubren el 9% restantes, siendo una parte importante aquellos asociados a las fuerzas armadas (FFAA).

1.1.1 Presupuesto Salud

Desde el 2010 hasta el 2016, el presupuesto en salud ha crecido en promedio en un 12% anual, alcanzando un crecimiento de un 101% en los últimos siete años (2010-2016), tal como se muestra en el gráfico siguiente:

¹ FONASA, 2016

² ISAPRE, 2016

Evolución Presupuesto Salud 2010-2016 en CLP\$

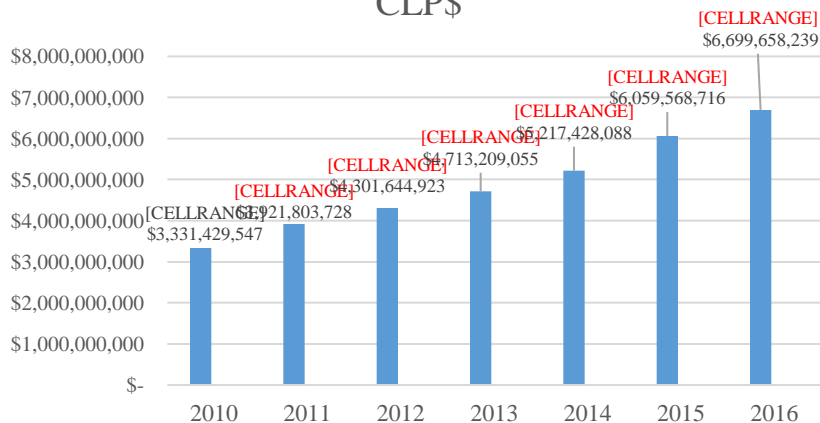


Figura 2. Evolución Presupuesto Salud MINSAL. Fuente: Creación Propia con datos del DEIS.

El mayor gasto se ha visto reflejado en el incremento de las prestaciones otorgadas, como consultas de especialidad, exámenes bioquímicos y hematológicos, y exámenes de imagenología. De la misma forma, se observa una continua tendencia en la mejoría de la esperanza de vida al nacer y la mortalidad infantil, así como la calidad de vida del país.

Si bien se ha tenido un aumento en la asignación del presupuesto de salud, no se ha podido solucionar de manera global la inequidad de acceso y cobertura a la misma. Además, la falta de disciplina financiera que viene en parte por la ineficiencia en la gestión administrativa y en el bajo rendimiento de los recursos muestran el potencial de mejora que tiene la situación actual de salud en Chile.

1.1.2 Sector Público de Salud en Chile

Actualmente, el sistema público se organiza en torno a 29 Servicios de Salud, que, a su vez, están formados por todos los establecimientos públicos de Salud: 184 Hospitales, de los cuales 61 son de Alta Complejidad, 25 de Mediana Complejidad y 98 de Baja Complejidad DEIS 2013. Por otro lado, hay 330 centros de atención primaria y 40 hospitales privados; 22 en Santiago que poseen cerca de 1.804 camas y 18 en regiones con 826 camas. Dentro de estos Servicios de Salud, se encuentra el Servicio de Salud Metropolitano Sur, en el cual se enmarcará el proyecto a realizar.

El Servicio de Salud Metropolitano Sur de la Región Metropolitana (SSMS) tiene como objetivo entregar atención en salud, principalmente en las consultas de especialidades y hospitalización, formando con ellos un sistema de atención con niveles crecientes de complejidad.

El SSMS atiende usuarios del sistema público en las comunas de San Miguel, La Granja, Paine, Buin, Calera de Tango, La Cisterna, Pedro Aguirre Cerda, Lo Espejo, El Bosque, San Bernardo y San Joaquín las que, en conjunto, albergan 1.199.187 habitantes.

La siguiente figura muestra el área geográfica que abarca el SSMS en la Región Metropolitana:



Figura 3. Área Geográfica cobertura SSMS. Fuente: SSMS.

La red asistencial del SSMS consta de 30 Consultorios, 35 Centros de Salud Familiar acreditados (CESFAM), 11 postas rurales, 23 Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU) y 7 Hospitales: 3 Auto gestionados en Red, 3 de mediana complejidad y 1 en convenio³. Dentro de estos últimos, se encuentra el Hospital Exequiel González Cortés, establecimiento en el cual se encasilla el presente proyecto de tesis.

1.2 Hospital Exequiel González Cortés

El Hospital pediátrico Exequiel González Cortés (HEGC) es uno de los siete hospitales perteneciente a la red asistencial del Servicio de Salud Metropolitano Sur y tiene la calidad de auto gestionado en red a partir de diciembre de 2007. Atiende a una población de 275.988 niños y niñas menores de 15 años⁴ y tiene una dotación de 138 camas y 5 pabellones quirúrgicos que abarcan con 32 especialidades (ver Anexo 1 Especialidades HEGC).

Pertenece además a la “Macro red de patologías de alta complejidad”, lo que implica que recibe pacientes derivados directamente de las ciudades de Valparaíso, Rancagua, Talca, Concepción y Puerto Montt, con necesidad de resolución de las patologías: Escoliosis, Insuficiencia Renal Crónica Terminal, Cáncer en Menores y Gran Quemado.

1.2.1 Líneas de Servicio Principales

El Hospital brinda diversas líneas de servicio, que son ofrecidas de acuerdo a la gravedad y nivel de atención que requiera la dolencia del paciente:

- Atención de urgencia: atención médica brindada al paciente con riesgo de muerte o secuela grave, por lo cual requiere una atención inmediata e impostergradable.
- Atención cerrada: hospitalización de pacientes dado la alta gravedad que suponen. Se suele conocer en mayor profundidad la patología que posee el paciente o al menos éste no está en riesgo vital.
- Atención ambulatoria electiva: consultas médicas y exámenes ambulatorios realizados en el hospital. No requiere uso de camas u hospitalización del paciente. Entregada cuando el paciente tiene un riesgo bajo y solo muestra síntomas de alguna patología.

³ SSMS, 2016.

⁴ HEGC, 2016.

- Cirugía Ambulatoria: orientada al diagnóstico y tratamiento de pacientes derivados desde la atención primaria.
- Otros servicios: servicios externos que se ofrecen en centros de salud privada, tales como la contratación de ambulancias de emergencia, servicio de anestesistas, entre otros.

En adición a las líneas de servicio nombradas anteriormente, existe la Docencia e Investigación en temas de salud y sector público de salud, pero con una perspectiva secundaria.

1.2.2 Equipo de salud

El equipo del Hospital Exequiel González Cortés es diverso y muy amplio. Considerando a las leyes de contrato n°18.834, 15.076 y 18.664 como los tres estamentos bajo los que se contrata al equipo, y las distintas plantas en donde se desenvuelven, se resume al equipo de trabajo del Hospital en la siguiente tabla:

Tabla 1
Equipo de Salud HEGC

Estamento	Plantas	N° Personas	Estamento	Plantas	N° Personas	Estamento	Plantas	N° Personas
	Directivos ADP	3		Directivos	4	15.076	Médicos	53
	Profesional	189		Médicos	142		Subtotal	53
18.834	Técnicos	254	19.664	Dentistas	5			
	Administrativos	106		Q. Farmacéutico	7			
	Auxiliares	82		Bioquímico	1			
	Subtotal	633		Subtotal	159			
							TOTAL	845

Fuente: Cuenta pública HEGC 2015

Cabe mencionar que, a todo este vasto equipo de salud, se suman 1.500 estudiantes de pregrado, 138 estudiantes de postgrado, 43 trabajadores externos y alrededor de 50 voluntarios que cumplen distintas labores dentro del Hospital.

1.3 Problema u oportunidad identificada

El pasado 2015, el Servicio de Salud Metropolitano Sur asigna un presupuesto cercano a CLP\$ 20.500.000.000 al HEGC (ver Anexo 2, Presupuesto HEGC 2015), del cual el 21% corresponde a remuneraciones del personal médico. De este porcentaje, un 17%, es decir, alrededor de CLP\$780.000.000 que no se tiene certeza de si deben ser utilizados. Esto ocurre principalmente porque el personal médico del Hospital cumple parcialmente con su obligación contractual de registrar su entrada y salida de sus labores. Lo anterior genera una “caja negra” respecto a la cantidad y el momento en que las horas fueron trabajadas, lo que finalmente no permite que el Hospital tenga información de si los médicos cumplen con su planificación o no.

Esta situación no sólo tiene impacto financiero para el Hospital, pues no contar con el respaldo del control de asistencia del personal médico podría tener consecuencias de que el Hospital sea auditado por la Contraloría General y eventualmente multado por incumplimiento de la ley.

Además, el jefe de los Centros de Responsabilidad (CR en adelante) de la Sub Dirección Médica no cuenta con una herramienta que le permita llevar un correcto seguimiento del cumplimiento de sus doctores a cargo, lo que lo imposibilita de evaluar el desempeño de su equipo médico ni poder tener un sustento para justificar el pago de remuneraciones que realmente corresponde.

Para solucionar el problema anterior, se necesita utilizar fuentes de información que tienen un alto potencial interpretativo, pero que hasta la fecha no han sido usadas para ningún fin. A raíz de esta oportunidad, se busca realizar un estudio global del personal médico del Hospital, encontrando, si justifica, ciertos patrones de comportamiento o criterios de clasificación de los doctores en base a su desempeño en la asistencia, rigurosidad y otros factores y finalmente hacerse cargo de los resultados obtenidos.

1.4 Objetivos y resultados esperados del proyecto

1.4.1 Objetivo General

- Clarificar la información de asistencia del personal médico del Hospital Exequiel González Cortés en un 100% para julio 2018.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Alcanzar un 95% de marcas del personal médico para julio 2018, que es un 35% más que el promedio actual.
- Clarificar el 100% del presupuesto designado al personal médico para abril 2017.
- Disminuir en un 90% el tiempo de procesamiento y análisis de información de marcaciones en Recursos Humanos para abril 2017.
- Gestionar el 80% de los cambios de jornada a través de un conducto regular para abril 2017.

1.4.3 Resultados Esperados

Con la realización del proyecto, se espera comprender esta “caja negra” y tener completa claridad sobre los costos correspondientes a las remuneraciones del personal médico, justificando los CLP\$780.000.000 anuales.

De manera complementaria, se espera cumplir con la información requerida por la Contraloría General con respecto al control de asistencia del personal médico.

Por otro lado, a partir de los indicadores de gestión y patrones de comportamiento detectados, se espera mejorar el comportamiento de los médicos a través de potenciar las buenas conductas

y trabajar aquellas que se deben fortalecer mediante acciones correctivas. Este plan de mejora será personalizado para cada uno de los segmentos detectados.

Finalmente, se espera reducir en más de 55 horas mensuales el proceso de consolidación y análisis del control de asistencia y gestión de personal, disponiendo dichas horas a otras tareas dentro de RRHH del Hospital.

1.5 Alcance

El alcance del proyecto incluye:

- Rediseño del subproceso de control y gestión de personal, perteneciente al proceso de Gestión de Recursos Humanos.
- Lógica de interpretación de datos automática y periódica.
- Prototipo en funcionamiento, con uso restringido de usuarios.
- Aplicación y prueba del nuevo proceso y prototipo en el CR Pediatría y Apoyo Clínico.

Cabe destacar, que es perfectamente escalable a todos los funcionarios del Hospital, pero para este estudio se acotará el análisis de datos y segmento objetivo solamente para el personal médico de los CR mencionados, pues son quienes presentan el mayor problema actualmente.

1.6 Riesgos Potenciales

Los riesgos se ven enmarcados principalmente por la resistencia del usuario al sistema de control horario. Cerca de un 20% de los médicos registra menos del 50% de las veces su entrada y salida y menos de un 40% de estas veces son justificadas, lo que indica que no tienen buena acogida al control horario, por lo que es esperable que no perciban positivamente un sistema que controle aún más, lo que puede tener consecuencias negativas en el personal médico del Hospital, existiendo, eventualmente, renuncias o despidos de aquellos médicos que no estén dispuestos a las nuevas condiciones. Además, un mayor control podría generar descontento en otros médicos que eran más responsables con sus registros con el sistema actual, provocando que disminuyan sus marcas.

A pesar de plantear una solución que permita eliminar problemas actuales del HEGC, ésta debe ir de la mano con el apoyo y respaldo de la dirección del Hospital por lo que es clave el acceso a los datos existentes del Hospital para implementar la solución diseñada, por lo que un riesgo del proyecto es el retraso con la entrega de avances al Hospital, complicando el éxito del proyecto dentro del plazo determinado.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Metodología de Ingeniería de Negocios

En general, todas las organizaciones buscan tener eficiencia y lograr mejores resultados. Un elemento que contribuye con dicho objetivo, es poder graficar y clasificar las tareas que la organización debe realizar, para así determinar los procesos claves a intervenir para obtener los resultados esperados.

El enfoque de procesos facilita lo anterior, pues permite que las distintas áreas de una organización se comuniquen en armonía y puedan coordinarse adecuadamente para desarrollar sus productos o servicios, simplificando también la detección de problemas o potenciales mejoras y el rediseño correspondiente para eliminar, crear o modificar procesos clave para la empresa. El presente informe y proyecto que se desarrolla bajo el contexto del Magíster en Ingeniería de Negocios con Apoyo TI (MBE), el cual se rige por la metodología de Ingeniería de Negocios propuesta por Barros, O. (2009)⁵. Esta metodología busca guiar a las organizaciones en el diseño, construcción e implementación de los procesos que la componen y se ilustra de la siguiente manera:

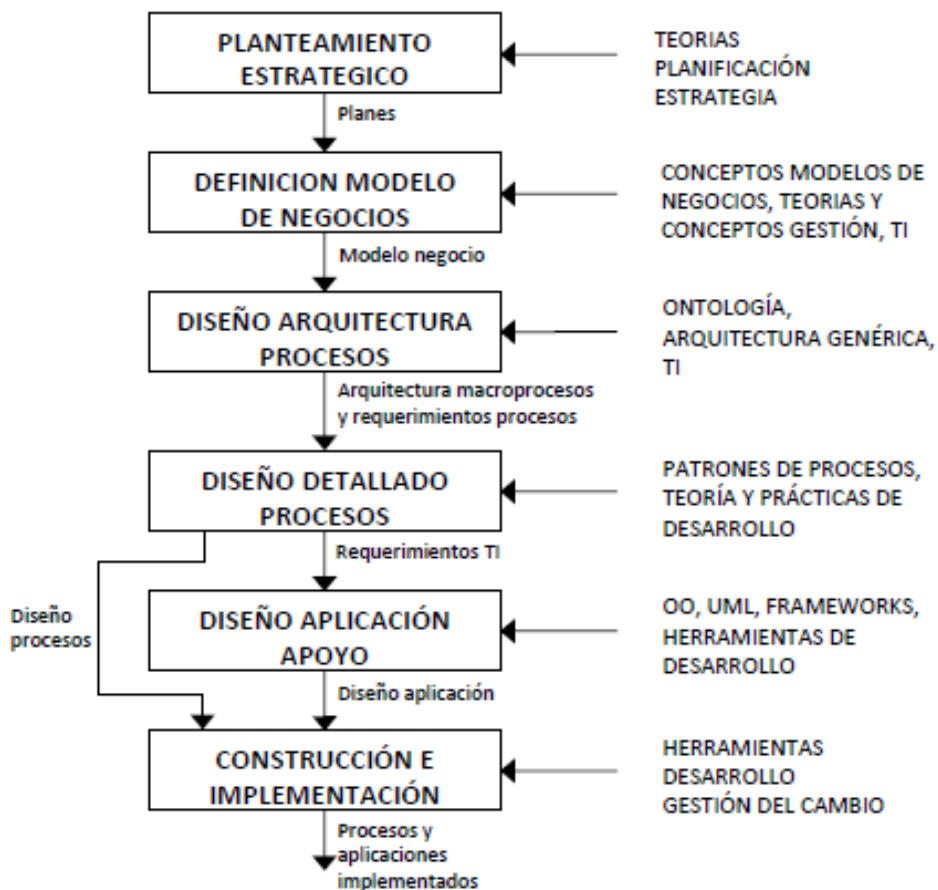


Figura 4. Metodología de Ingeniería de Negocios por Oscar Barros. Fuente: Barros O. 2009

⁵ Barros, O. (2009).

Como se puede apreciar en la figura anterior, se comienza por investigar sobre el entorno del proyecto y su organización desde una perspectiva estratégica. Para ello, se utilizan diversas herramientas que permiten diagnosticar la estrategia tanto del proyecto como de la organización involucrada.

Posteriormente, se define un modelo de negocios que sea consistente y aplicable a la organización y contexto, donde se definen los clientes y su relación, la propuesta de valor entregada y condiciones económicas de la organización como sus ingresos y costos. Para este punto, se utilizará el método de Business Model Canvas⁶.

En consecuencia, se crea una estructura que defina y ubique todos los procesos que componen a la organización y que hacen cumplir el modelo de negocios definido anteriormente. Luego, a raíz de la arquitectura de procesos definida, se detallan los procesos y lógicas de negocio de la organización y se presentan de manera esquemática y sintetizada. Con esto, se definen los aspectos generales del rediseño y se crean las primeras directrices y requerimientos.

Una vez identificado los procesos involucrados con el proyecto y los elementos claves para el rediseño, se plantea una propuesta del sistema tecnológico que apoyará al rediseño y busque facilitar el objetivo principal del proyecto.

Finalmente, este enfoque finaliza con la construcción e implementación de la aplicación diseñada anteriormente. Es fundamental contar con herramientas de gestión del cambio que apoyen los procesos de implementación donde intervienen personas.

2.2 Lógica de Negocios: Definición de Patrones de Comportamiento

En todas las industrias existen grandes fuentes de datos, pero que no siempre son utilizados para generar conocimiento. Este conocimiento en base a registros confiables y comparables, enriquecen la gestión de una organización con datos verosímiles y complementando herramientas que hoy utilizamos.

Es en este punto donde la minería de datos y, específicamente los modelos predictivos pueden aportar considerablemente a la gestión y toma de decisiones atinentes a los profesionales de la organización. Se define a la minería de datos como el proceso que intenta descubrir patrones y relaciones complejas existentes en grandes volúmenes de conjuntos de datos, es decir, obtener información relevante para la toma de decisiones, a partir de datos empíricos, pero que en un comienzo son ilegibles.

Cualquier comportamiento que pueda ser predecible a futuro y que esté relacionado con el recurso estratégico e importante del ser humano es relevante. Es importante mencionar que, para desarrollar este tipo de proyectos, es indispensable contar con herramientas tecnológicas, pues se trabaja con una gran cantidad de datos y se realizan algoritmos muy complejos en unos cuantos minutos. No es necesario saber con exactitud cómo se realizan los cálculos, sino enfocarse en la interpretación y utilidad de los resultados.

⁶ Osterwalder, A. (2010).

Según el académico Hernández-Orallo (2004), se define al KDD como *"el proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de datos"*.

Los datos tienen características primordiales que generan conocimiento:

- Válidos: haciendo referencia a los patrones que deben seguir siendo precisos para datos nuevos (con un cierto grado de certidumbre), y no solo para aquellos que han sido usados para su obtención.
- Novedosos: que aporten algo desconocido tanto para el sistema como preferiblemente para la organización.
- Potencialmente útiles: que conduzcan a acciones que aporten algún tipo de beneficio para la organización.
- Comprensibles: la extracción de patrones no comprensibles dificulta su interpretación, validación y uso en la toma de decisiones. Es decir, una información incomprensible no proporciona conocimiento⁷.

Para implementar el proceso KDD se debe seguir una serie de etapas, que se detallan en la siguiente figura:

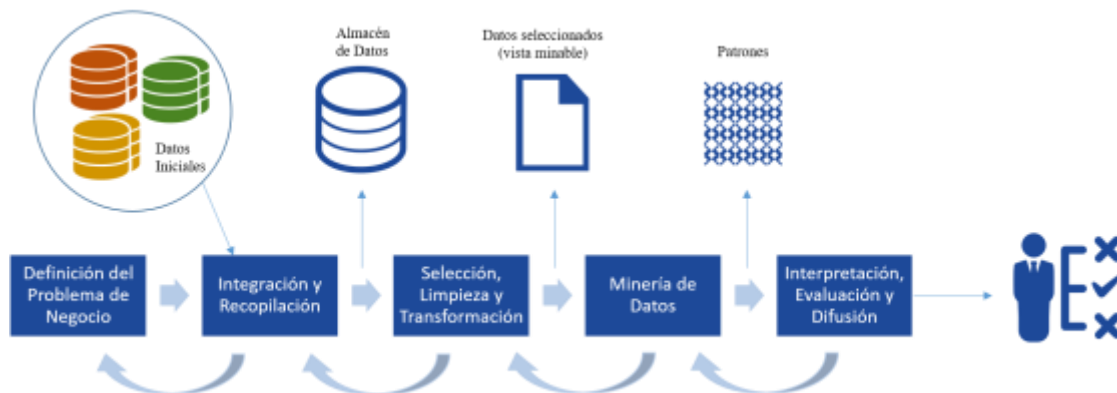


Figura 5. Fases proceso de obtención del conocimiento basado en datos. Fuente: Hernández Orallo (2004).

Como se puede apreciar, el modelo KDD es un proceso iterativo e interactivo, pues existen instancias o casos en que se debe volver a etapas anteriores, y frecuentemente realizar varias iteraciones para obtener conocimiento de calidad.

Este proceso tiene varias etapas, donde la información es sometida a filtros y transformaciones para que los datos brinden el conocimiento esperado y correcto, eliminando errores que pueden

⁷ Fayyad, Usama M. (1996)

afectar enormemente al desenvolvimiento de las fases posteriores. Describiremos brevemente cada fase del proceso a continuación:

2.2.1 Definición del Problema de Negocio

Para realizar el proceso de obtención de conocimiento a partir de datos, primero se recomienda definir con la mayor claridad posible el problema del negocio a resolver y así focalizar los esfuerzos en selección de datos, variables y modelos adecuados para posteriormente tener una buena toma de decisiones que se haga cargo del problema planteado.

2.2.2 Integración y Recopilación

Dentro de esta etapa, se unifica y capta distintas fuentes de información, utilizando solo las fuentes de información que pueden ser útiles para el estudio, además de dar formato a todos los datos, consolidando un único formato común, y finalmente almacenarlo para que se consiga unificar toda la información obtenida. La base de datos facilita la navegación y visualización de datos, lo que ayuda enormemente al análisis de los aspectos importantes del estudio.

Además, se analizan y definen las variables de estudio, las cuales entregarán atributos a los datos para que sean comparables bajo algún criterio. El análisis de los atributos de cada una de las bases de datos que posteriormente van a ser parte de un único repositorio de información, tiene relación con el conocimiento que se va a obtener. Por eso se debe analizar de una forma más detallada cada uno de los atributos que intervienen en el estudio y su aporte en la extracción de la información.

En el caso de la minería de datos, este proceso puede ser parte de la selección y limpieza de los datos, pero puede ser beneficioso en cualquier etapa previa a la extracción de la información, ya que en algunos casos existen varios atributos que no brindan suficiente información para el proceso y deben ser retirados, o caso contrario, agregar atributos que no se tomaron en cuenta en el momento del diseño y construcción del repositorio de la información.

2.2.3 Selección, Limpieza y Transformación

El objetivo de esta etapa es conseguir calidad de los datos recopilados en la fase anterior y hacerlos utilizables. Este proceso es muy importante ya que algunos de los datos recopilados en la no ofrecen información relevante para la tarea de minería de datos.

Para esto, se debe utilizar distintas técnicas de identificación de datos para así obtener los atributos más sobresalientes e importantes dentro del repositorio y así se procederá a eliminar inconsistencias, errores, vacíos y si es necesario transformar la información existente en múltiples variables que permitan brindar un mejor resultado al momento de realizar la minería de datos.

Primero, se debe separar las variables nominales y numéricas, para que estas últimas pasen por un proceso de normalización.

La normalización es una técnica de pre-procesamiento utilizada para re-escalar valores, con el fin de que encajen en un rango específico. Este proceso es muy importante cuando se requiere comparar atributos en distintas unidades o escalas. En otras palabras, la normalización es una técnica usada para nivelar el “campo de juego” al momento de buscar atributos significativos en un set de datos.

Existen distintas maneras de normalizar los datos. Para el presente trabajo, se utilizará la técnica de normalización estadística. El propósito de esta técnica es convertir la data en una distribución Normal con media = 0 y varianza = 1. La fórmula de la normalización estadística es:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \mu_j}{\sigma_j}$$

donde X_{ij} es el valor del atributo j para el registro i y μ_j y σ_j son la media y desviación estándar del atributo j respectivamente.

Por consiguiente, una vez con los datos normalizados, se debe identificar que variables son significativas para el estudio y que no entreguen información duplicada. Para obtener lo anterior, se procederá a calcular la matriz de correlaciones.

La matriz de correlación R es una matriz cuadrada constituida por los coeficientes de correlación de cada pareja de variables; de manera que tendrá unos en su diagonal principal, y en los elementos no diagonales (i,j) los correspondientes coeficientes de correlación r_{ij} .

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

El coeficiente de correlación entre dos variables puede definirse como la covarianza existente entre sus dos variables tipificadas y tiene por expresión de cálculo:

$$r_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

donde σ_{ij} es la covarianza entre el atributo i y el atributo j , y σ_i e σ_j las desviaciones estándar de cada atributo. Este coeficiente entregará información relevante de la relación entre las variables, cuya interpretación será la siguiente:

- Si $r_{ij} < 0$, hay correlación negativa, es decir, las dos variables se correlacionan en sentido inverso. A valores altos de una de ellas le suelen corresponder valores bajos de la otra y viceversa.

- Si $r_{ij} > 0$, hay correlación positiva, o sea, las dos variables se correlacionan en sentido directo. A valores altos de una le corresponden valores altos de la otra e igualmente con los valores bajos. En caso de obtener valores muy correlacionados, significa que se está midiendo lo mismo con ambos atributos, por lo que se procederá a eliminar uno de ellos, según convenga para el posterior estudio.
- Si $r_{ij} = 0$ se dice que las variables están incorrelacionadas, es decir, no puede establecerse ningún sentido de covariación.

Una vez seleccionados los atributos que suministran información más relevante y una distribución de datos óptima, se procederá a diseñar y crear el repositorio de datos.

2.2.4 Minería de Datos

En a esta fase se tiene gran parte de la información integrada, limpia, normalizada y lista para ser procesada.

Dada la gran cantidad de información que se maneja en el mundo de hoy, resulta esencial contar con métodos que realicen tareas de clasificación de forma automática, para así poder reducir dicha información de manera que pueda ser procesada y finalmente entendida por personas. Para el caso del clustering, la variedad de métodos es inmensa. Dependiendo del tipo de resultado que generen, los algoritmos pueden ser particionales (K-Means), jerárquicos (enlace simple y completo), difuso (Fuzzy c-Means), basado en densidad (mapas auto organizativos o SOM), etc. Para el presente estudio, se realizará el método de clustering K-Means.

Antes de explicar esta técnica, es importante obtener el número ideal de clusters por el cual se debe particionar la data.

Existen diversas maneras de obtener el número ideal de clusters. Una alternativa simple y eficiente es el método del “codo”.

La idea del método del codo es aplicar k-means en los datos para un rango de valores posibles de clusters k (i.e. de k=1 a k=10) y por cada valor de k calcular la suma cuadrática de errores (SSE), utilizando la siguiente fórmula:

$$SSE = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Luego, graficar los resultados de la SSE por cada valor de k, como el siguiente gráfico:

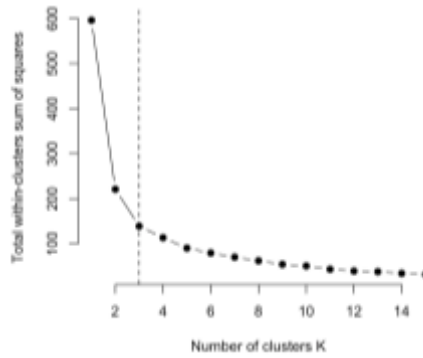


Figura 6. Gráfico de método del codo. Fuente: STHDA

Si la línea se asemeja a un brazo, entonces justamente en el “codo” es el valor indicado de clusters a clasificar la data. La idea es tener una baja suma de error cuadrática, pero cuando ésta varía en menor cantidad, significa que una mayor segmentación no está siendo lo suficientemente significativa, por lo que es en ese punto donde se debe clusterizar.

Además del mecanismo anterior, se utilizará otro método para definir un buen número de clusters, conocido como el método de la silueta promedio. Este método grafica la silueta promedio para diferentes valores de k. El numero óptimo de clusters es aquel que maximiza la silueta promedio sobre un rango posible de valores de k.

Según Kaufman, L. (1990), el algoritmo de obtención del gráfico de silueta promedio es aplicar un método de clustering para distintos valores de k, y para cada uno de ellos, calcular el valor promedio del índice de silueta para cada observación:

$$s_i = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)}$$

donde s_i es el índice de silueta para la observación i , b_i es la distancia media entre la observación y todas las otras observaciones del cluster más próximo y a_i es la distancia media entre todas las observaciones del mismo cluster.

Una vez obtenido el índice de silueta promedio, se grafica de acuerdo al rango de posibles clusters k, desarrollando un gráfico como el siguiente:

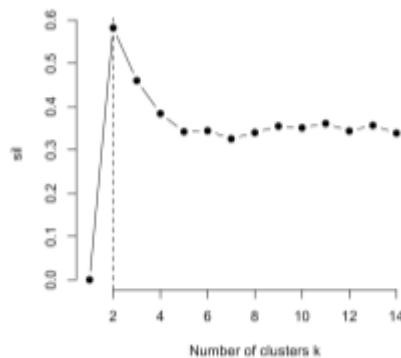


Figura 7. Gráfico de método de silueta promedio. Fuente: STHDA

Una vez graficada la curva, el punto donde se obtenga mayor valor, será el número indicado de clusters a utilizar en el estudio.

Una vez aplicado ambos métodos y obtenido el número ideal de clusters, se procederá a realizar la clasificación mediante el método K-Means. Este método propuesto por Steinhaus, H. (1957) comienza con una partición inicial aleatoria de los datos, y continúa reasignando los patrones a cierto cluster basado en la similitud entre el patrón y los centroides, hasta que se cumpla cierto criterio de detención (por ejemplo, que no haya reasignación de un patrón desde un cluster a otro, o que el error cuadrático no descienda significativamente por un número de iteraciones).

El procedimiento exacto que aplica el algoritmo k-means es el siguiente:

- Elegir k centroides aleatoriamente.
- Asignar cada valor al cluster representado por el centroide más cercano.
- Recalcular los centroides como las medias de todos los patrones que fueron asignados a sus respectivos clusters.
- Repetir desde el punto 2 hasta que se cumpla algún criterio de detención.

Realizando el algoritmo descrito anteriormente, se podrán clasificar los datos de acuerdo a un cierto comportamiento semejante entre otros registros.

Un problema serio con este método es su sensibilidad a la partición inicial escogida, ya que puede converger fácilmente a un mínimo local del funcional de costos si la partición inicial es deficiente. Para poder mitigar este riesgo, se realizan distintas iteraciones del algoritmo con distintos vectores aleatorios y así, no solo depender de una partición inicial.

2.2.5 Interpretación, Evaluación y Difusión

Una vez obtenido e identificado patrones de comportamiento en base a los datos, se materializan conclusiones cuantitativas y cualitativas a partir de la información obtenida por las variables. Se espera que a raíz de estas conclusiones se genere conocimiento de valor para la compañía. Es en esta etapa del trabajo donde se tiene la oportunidad de encontrar respuestas.

El enfoque habitual es comenzar con los análisis descriptivos, explorar y lograr “sentir” los datos. El analista luego dirige su atención a las preguntas específicas planteadas en los objetivos o hipótesis de estudio, de los hallazgos y planteos informados en la literatura, y de los patrones sugeridos por los análisis descriptivos.

Los objetivos principales son evaluar y realzar la calidad de los datos en función de la población de estudio, evaluando la posibilidad de sesgos, estimar las medidas de frecuencia y extensión; y finalmente evaluar el impacto o importancia⁸.

⁸ Schoenbach, V. (2004).

El índice de Davies-Bouldin⁹ es una métrica para evaluar el buen funcionamiento de los algoritmos de clustering. La fórmula de este índice se muestra en la siguiente ecuación:

$$DB = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max_{i \neq j} \left(\frac{\sigma_i + \sigma_j}{d(c_i, c_j)} \right)$$

donde n es el número de clústeres, c_x denota el centroide del clúster x , σ_x es la distancia media de todos los elementos del clúster x al centroide c_x , y $d(c_i, c_j)$ es la distancia entre los centroides c_i y c_j . El objetivo de los algoritmos de clustering es producir agrupamientos con baja distancia dentro del mismo clúster, y altas distancias entre los clústeres. Por lo tanto, estos algoritmos producirán un valor bajo del índice de Davies-Bouldin. El máximo valor de $\max_{i \neq j} \left(\frac{\sigma_i + \sigma_j}{d(c_i, c_j)} \right)$ representa el peor caso para el cluster i . La solución óptima es aquella que tiene el índice de DaviesBouldin más bajo.

Luego, se convierte en un análisis descriptivo, para examinar y luego informar las medidas de frecuencia, extensión, asociación e impacto. Se analizan los clusters y variables que son determinantes para su clasificación y, de hacer sentido, concluir la clasificación como exitosa y elaborar conocimiento a partir de la información generada.

Finalmente, con las conclusiones y resultados obtenidos, se procede a difundir y comunicar las conclusiones obtenidas del estudio a los *stakeholders* del proyecto, quienes harán uso de la información y tomarán decisiones de gestión enfocadas a mejorar la estrategia de la organización.

⁹ Davies, D., Bouldin, D. (1979).

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS

3.1 Posicionamiento Estratégico

Las preocupaciones del Hospital Exequiel González Cortés, a nivel estratégico, se centran en la calidad de atención, entendida como la atención misma de salud, más la experiencia que vive el cliente. En este sentido, mejorar la experiencia corresponde a entregar un servicio oportuno, en lo ideal con tiempos de esperas definidos, sumado a un personal médico y administrativo amable y diligente.

3.1.1 Visión

“Nos comprometemos en comunidad a proteger los derechos de los niños, en todas las acciones que como hospital realizamos” (HEGC, 2015)

3.1.2 Misión

“El Hospital de Niños Exequiel González Cortés, es un Establecimiento Asistencial Docente, dependiente del Servicio de Salud Metropolitano Sur, que fundamenta su quehacer en la satisfacción de las necesidades de Promoción, Prevención, Recuperación y Rehabilitación de la Salud de la población infantil y adolescente del área sur de la Región Metropolitana. Con equipos multidisciplinarios comprometidos, con el más alto nivel de excelencia profesional y tecnológico, en desarrollo permanente y trabajando en un ambiente grato, respetando los derechos de las personas e integrando a la familia, la comunidad y la red asistencial en los cuidados y tratamiento de los niños.” (HEGC, 2016).

3.1.3 Modelo Delta

Dentro de las opciones que presenta Hax, A. (2013) en su modelo (ver Anexo 3, Modelo Delta), el Hospital Exequiel González Cortés adopta la estrategia de Mejor Producto. Ésta señala que el cliente se siente atraído por las características inherentes del producto ofrecido, ya sea a través de un bajo costo, o mediante diferenciación que el cliente valora fervientemente.

El HEGC adopta esta estrategia por distintos motivos. En primer lugar, dado que los recursos recibidos por el Hospital son proporcionados por el estado y que posee una alta demanda de pacientes, lo se requiere eficacia en el uso de sus recursos y administración en general. Además, en su misión destaca la importancia que el Hospital tiene con entregar un servicio de alto estándar, siendo primordial la calidad de atención de sus pacientes con equipos de excelencia, lo que argumenta aún más la estrategia de mejor producto.

3.2 Balanced Scorecard

El Balanced Scorecard es una herramienta que ayuda a la compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con la estrategia de la organización, y poder llevar ésta a las distintas áreas en términos de acciones tácticas y operacionales. El cuadro Balanced Scorecard del Hospital Exequiel González Cortés a la fecha y vigente hasta el 2018 se presenta en la figura siguiente:

VISIÓN: NOS COMPROMETEMOS EN COMUNIDAD A PROTEGER LOS DERECHOS DE LOS NIÑ@S, EN TODAS LAS ACCIONES QUE COMO HOSPITAL REALIZAMOS							
Dimensión	Calidad de la Atención en Red		Innovación en Salud		Participación Activa		Eficiencia Financiera
Espacio Comunitario	Proyecto Voy y Vuelvo		Proyecto Farmacia en Red		Proyecto Murales Participativos		Asegurar la ejecución de los proyectos bajo restricciones presupuestarias sustentables
	Asegurar la educación continua en pacientes crónicos y de larga estadia	Asegurar la asistencia de pacientes crónicos a controles, mediante un bus de acercamiento	Fortalecer el modelo de salud APS	Articular y coordinar la entrega de medicamentos a pacientes desde APS	Diseñar la identidad de los ciudadanos que se atienden en el Hospital, a través de murales		
	Inequidades por Zona Geográfica				Disminuir la gradiente de inequidad en salud relacionada con posición social		
Participación Ciudadana	Proyecto NANEAS		Proyecto Almohadita		Proyecto MI Experiencia Exequiel		Disminuir el rezago infantil
	Traspaso activo de niñ@s con necesidades especiales desde APS al HEGC		Desarrollar algoritmos de monitoreo del paciente a distancia, generando alertas en tiempo real		Promover la continuidad de la inequidad de los niños		
			Disminuir la gradiente de inequidad en salud relacionada con posición social		Diario de vida de cada paciente para registrar su experiencia personal		
Desarrollo de Procesos Clínicos							Establecer mecanismos de control en la ejecución de proyectos
Proyecto Tengo Hora Asegurada		Proyecto AMBAR	Proyecto Lactario	Proyecto Dosis Unitaria	Proyecto Hospitalización Transparente		
Protocolo Suspensiones de Atenciones Programadas	Disminuir el riesgo de la NO atención	Disminuir la ocurrencia de eventos críticos en pacientes hospitalizados	Promover la lactancia materna en un espacio de confianza y calidez	Asegurar la entrega de medicamentos bajo la norma internacional BPM	Acceso a la información para pacientes, familia y autoridades	Estandarización de la información en patologías más frecuentes	
La minga de la red Red Electiva Pediátrica Red Urgencia	Disminuir los tiempos de espera para la atención		Disminuir Listas de espera	Disminuir la mortalidad posnatal	Mejorar calidad de medicamentos y tecnologías sanitarias	Disminuir el rezago infantil	
Desarrollo Humano e Innovación	Minga Innovación: Creación de Herramientas de Gestión Sanitaria		Minga TEC: Traspaso activo de Sistemas de Información		Minga Mejores Prácticas Laborales		Mejorar y estandarizar los mecanismos de compras públicas para asegurar la eficiencia en el uso de los recursos
	Triaje Transparente	Pabellón Transparente	Mejorar los Sistemas de Información en Salud		Potenciar y fortalecer nuestros valores institucionales	Establecer un modelo de desarrollo humano inclusivo	
	Viaje Submarino	Innovación y Actualización permanente			Potenciar y Promover Política de buen trato		
	Fortalecer la investigación en Salud				Aumentar y mejorar la dotación de recursos humanos en el sector salud		
Día "D" Traslado activo de la comunidad hospitalaria al nuevo edificio							
Plan Comunicacional: Tus derechos son nuestro compromiso							
Objetivo Estratégico Ministerio de Salud: Metas 2011-2020		Orientación Estratégica, Servicio de Salud Metropolitano Sur					

Objetivos específicos Hospital
Proyectos Hospital

Figura 8. Balanced Scorecard HEGC desde 2015 a 2018. Fuente: Cuenta Pública 2015

El Balanced Scorecard anterior, se desagrega en tres ejes estratégicos (Calidad de la atención en red, innovación en salud y participación activa), visto bajo cuatro dimensiones y tres focos de eficiencia financiera. Dentro del eje de innovación en salud, se encuentra el set de proyectos llamado Minga TEC, que busca tanto el desarrollo humano, como asegurar la eficiencia en el uso de los recursos del Hospital contribuyendo activa y considerablemente con mejorar los sistemas de información en salud del Hospital.

El presente proyecto en Minga TEC, dado que permitirá al Hospital tener un proceso capaz de administrar sus recursos financieros y humanos de mejor manera y transparentar información relevante para la toma de decisiones. Además, el proyecto busca implementar un proceso que unifique datos y herramientas actuales, fomentando así una mejoría en los sistemas de información implementados.

3.3 Modelo de Negocios

A través de la herramienta desarrollada por Osterwalder, A. (2010)¹⁰, se busca definir de manera simple, pragmática y clara el cómo, el qué y el quién influyen en el negocio. Además, permite dar una perspectiva de los aspectos financieros más importantes para entender el negocio a modelar (Para ver una breve definición de cada elemento, dirigirse a Anexo 4 Modelo Canvas).

Comprendiendo la función del Hospital, su visión, misión y las entidades públicas que lo componen, el modelo de negocio Canvas del Hospital Exequiel González Cortés se resume de la siguiente manera:

ASOCIACIONES CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CLIENTE	SEGMENTO CLIENTES
1.Entidades públicas de salud involucradas (MINSAL, SSMS)	1.Atención Médica 2.Coordinación y Planificación Hospital	1.Resolver el problema de salud de sus pacientes de manera rápida y a bajo precio, con profesionales y equipos de calidad.	1.Asistencia Personalizada	1.Niños y adolescentes menores de 15 años del territorio asignado al SSMS.
2.FONASA	3.Gestión Hospital			
3.Universidades	4.Identificar líneas de investigación 5.Triage			
	RECURSOS CLAVE		CANALES	
4.Proveedores de insumos	1.RRHH		1.Atencion Ambulatoria 2.Atención de Urgencia 3.Hospitalización	2.Sociedad
5.Centros de atención secundaria y terciaria	2.Sistemas Informáticos 3.Equipos médicos 4.Insumos para servicios médicos			
	ESTRUCTURA COSTOS		FUENTES DE INGRESO	
1.Gastos Administrativos	4.Insumos		1.Prestaciones Valoradas (PPV) asignadas por SSMS 2.Prestaciones Valoradas (PRI) asignadas por SSMS y trayectoria 3.Fondos concursables para investigación	
2.Remuneraciones	5.Servicios externalizados			
3.Mantenimiento Hospital				

Figura 9. Modelo de Negocios Hospital Exequiel González Cortés. Fuente: Elaboración propia.

¹⁰ Osterwalder, A. (2010)

3.3.1 Definición de Cliente

Se entiende al cliente como quien contrata un servicio a un proveedor el cliente del Hospital es el paciente. Éstos son, específicamente, niños y niñas menores de 15 años y adolescentes de la Zona Sur de la Región Metropolitana (según cobertura SSMS).

De manera secundaria, se define a la Sociedad como un segundo cliente, pues tiene beneficios que provienen de las investigaciones que el Hospital desarrolle, comunique y ofrezca a disposición en un futuro.

3.3.2 Propuesta de Valor

Es resolver el problema de salud de sus pacientes de manera oportuna, con profesionales y equipos de calidad. En otras palabras, se pretende generar ese valor al cliente mediante excelencia médica, contratando personal calificado y de primer nivel; calidad de servicio certificada por las organizaciones superiores (SSMS y MINSAL); y un servicio de atención médica accesible y variado en cuanto a sus especialidades.

3.3.3 Canales

Los principales canales por los cuales se entrega la propuesta de valor, son las distintas líneas de servicio que el Hospital tiene: la atención ambulatoria, atención de urgencia y hospitalización.

3.3.4 Relación con el Cliente

La relación con el paciente es personalizada, pues recibe un servicio de atención entregado por médicos y personal de apoyo que se ajusta a su necesidad de salud. A su vez, la investigación también posee una relación personalizada, pues se tratan temas de desarrollo en particular y de acuerdo a los requerimientos que tenga tanto el estudiante o profesional a cargo del estudio, como el Hospital en sí.

3.3.5 Fuente de Ingresos

La fuente de ingresos radica principalmente del fondo o presupuesto que el Estado (a través del MINSAL) proporciona a este tipo de organizaciones, a modo de subvención completa de la población asignada al Hospital.

Los mecanismos de asignación de los recursos financieros a los establecimientos de salud, evolucionan desde una mirada global de distribución, a los distintos hospitales dependientes de cada servicio, (independiente de su nivel de actividad asistencial), es decir preveía el criterio de funcionamiento de la red del servicio en su conjunto.

Actualmente, el Hospital recibe recursos estatales mediante dos vías: compromisos de prestaciones máximas a realizar, que se conoce como el Programa de Prestaciones Valoradas (PPV) enfocado a los servicios y prestaciones de salud que entrega, y el Programa de

Prestaciones Institucionales (PPI) que se enfoca en los bonos, trayectoria, ley médica, entre otros. Ambos presupuestos se reajustan anualmente.

3.3.6 Recursos Clave

Son en primera instancia los Recursos Humanos necesarios para brindar la atención médica (doctores, enfermeras, técnicos en salud, funcionarios, entre otros); el equipamiento médico y los insumos adecuados para brindar un buen servicio de atención de salud (jeringas, camas, saturómetro, sondas, monitores, entre otros).

Finalmente, son un recurso los sistemas de información de apoyo para los distintos procesos que componen el Hospital, para así fortalecer la comunicación y rapidez en labores administrativas y de servicio a los pacientes.

3.3.7 Actividades Clave

Las actividades clave son la atención médica, que encasilla a los tres tipos de atención brindada por el hospital; una correcta coordinación y planificación del hospital; el *triage* o categorización de pacientes según gravedad; la coordinación y logística como el calendario y horario de los doctores; disponibilidad en pabellones y salas de consulta, entre otros. Además, se requiere de una correcta administración del Hospital, ya sea en el pago de sueldos, aseo y limpieza, cumplimiento de normas con respecto al SSMS, entre otras actividades administrativas.

3.3.8 Asociaciones Clave

Las asociaciones clave son útiles para potenciar el negocio de una organización. Para el caso del Hospital, es de suma importancia asociarse con las entidades públicas de salud (SSMS y MINSAL); Universidades como medida de captación de profesionales y/o investigadores para desarrollar líneas de investigación y planes de docencia para un mediano-largo plazo; FONASA, pues la mayoría de la población asignada al Hospital está afiliada ha dicho sistema y finalmente; generar alianzas con proveedores de insumos, para así disminuir costos.

3.3.9 Estructura de Costos

El principal costo son las remuneraciones de recursos humanos, gastos administrativos necesarios para una correcta gestión del hospital, elementos de aseo y limpieza para mantener el hospital y sus activos, (equipos médicos, camas, etc.), adquisición de insumos (agujas, jeringas, remedios, herramientas para pabellón, entre otros y los servicios externalizados (desde servicios de anestesia o de seguridad en el recinto, arriendo de sistemas de control de gestión, entre otros).

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Arquitectura de Procesos

El académico Barros, O. (2009) definió una metodología sistémica para poder especificar los procesos que emplea una organización y cómo éstos se relacionan y complementan para dar forma a la organización¹¹. Esta metodología propone que toda organización posee cuatro conjuntos de procesos que tienen objetivos y funcionalidades distintas, pero a su vez complementarias para la conformación de la organización. Cada uno de estos conjuntos llamados macro-procesos, se estructuran internamente mediante subprocesos relacionados entre sí, que permitirán definir su funcionamiento y lógica.

Cada macro-proceso posee una estructura tipo o patrón que la definen. Estos patrones son el reflejo de organizaciones que presentan buenas prácticas, al ser procesos experimentados anteriormente en casos reales y con éxito. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos no son completamente replicables, pues las organizaciones se desenvuelven en contextos diferentes, ya sea desde una perspectiva social como temporal, industrial, tecnológica, entre otros (Ver Anexo 5).

El diseño de los primeros niveles de una Arquitectura de procesos para hospitales públicos y, por lo tanto, para el Hospital Exequiel González Cortés, fue abordado por Barros, O. y Julio, C. (2009)¹², y el resultado de este trabajo se observa en el siguiente diagrama:

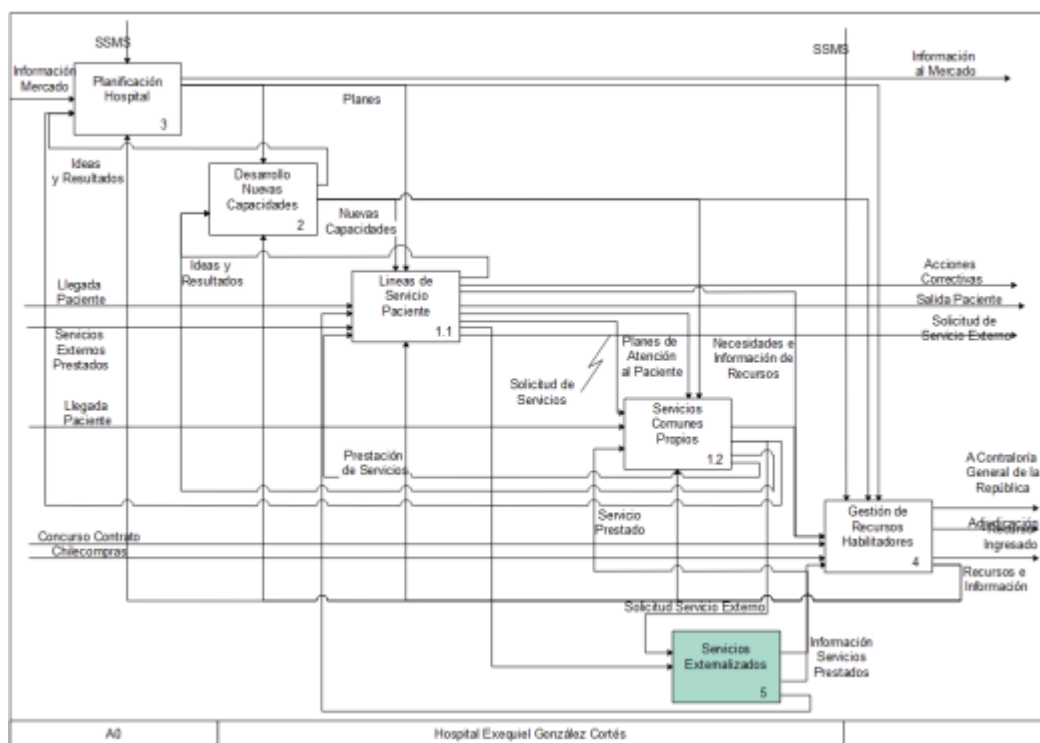


Diagrama 1. Arquitectura de Procesos para Hospitales Públicos. Fuente: Barros, O., Julio, C. (2010).

¹¹ Barros, O. (2009).

¹² Barros O., Julio C., (2010).

La arquitectura de un hospital no tiene mayores diferencias al diseño estándar propuesto por Óscar Barros. Como se observa en el diagrama 1, las Macro 2,3 y 4 no tuvieron cambios con respecto a su función ni estructura. Por otro lado, si hubo cambios estructurales en Macro 1, los que se profundizarán a continuación.

Además, se agregó un nuevo macro-proceso (en verde) para referirse al conjunto de proveedores que trabaja en conjunto con el Hospital. Dentro de éste, se desarrolla el proceso de servicios comunes externos, que se caracteriza ya sea por servicio de proporción de insumos médicos, insumos con fines administrativos, o bien servicios externos de atención médica, gestión centralizada de camas, entre otros. En esta parte se detallará la Macro 1, con el fin de poder entender mejor el negocio y servicio que entrega el Hospital Exequiel González Cortés, y las Macro 2 y 3 en menor profundidad, con el fin de entender de su función.

En 2010, Barros & Julio levantaron la información los tres primeros Macro-procesos en profundidad. En el presente trabajo de título se tomaron éstos como una base, y serán actualizados de acuerdo a la nueva información recolectada después de 7 años. Además, se profundizará en la Macro 4, que es donde se encuentra el presente trabajo de título.

4.1.1 Macro1: Cadena de Valor

La Macro 1 representa las cadenas de valor del Hospital Exequiel González Cortés y según el modelo diseñado por Barros & Julio, se divide en dos subprocesos complementarios: Líneas de servicios al paciente, y Servicios comunes propios.

Por Líneas de servicios al paciente se entiende a los servicios que se ofrecen a los pacientes y, por consiguiente, corresponden a los procesos centrales del Hospital.

- Atención de urgencia: atención médica brindada al paciente con riesgo de muerte o secuela grave, por lo cual requiere una atención inmediata e impostergable. Es un servicio complejo de administrar y difícil de pronosticar y planificar, por lo que se requiere todo tipo de recursos para solucionar cualquier tipo de patología en cualquier momento.
- Atención ambulatoria electiva: apunta a la atención secundaria de salud. Se refiere a consultas médicas y exámenes ambulatorios realizados en el hospital lo que servicio no requiere uso de camas u hospitalización del paciente. Utilizado generalmente cuando el paciente tiene un riesgo bajo y solo muestra síntomas de alguna patología.

Las líneas de servicio se relacionan tal como muestra el diagrama a continuación:

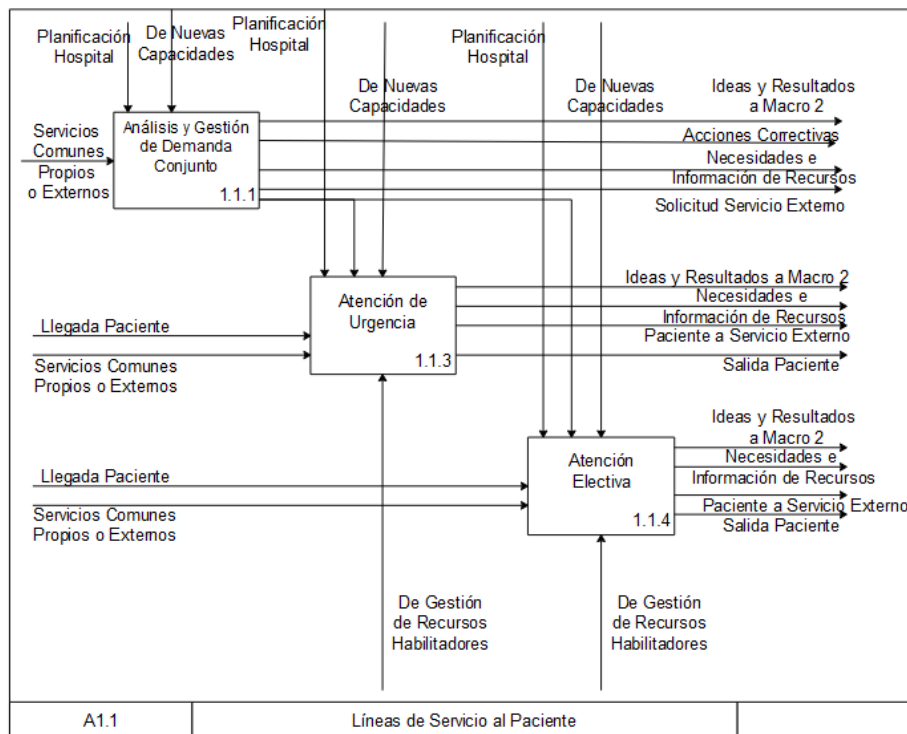


Diagrama 2. Macro 1: Subproceso de Líneas de Servicios al Paciente. Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, aparecen las dos líneas de servicio ofrecidas, más un conjunto de procesos llamado Análisis y Gestión de Demanda Conjunto.

Este último, si bien no es un servicio orientado directamente al paciente, se considera dentro del subproceso para controlar el correcto funcionamiento de las líneas de servicio nombradas anteriormente y también para comunicar lo que ocurre fuera del subproceso. La experiencia muestra que resulta ser más provechoso tener una única área a cargo de la demanda que cada proceso se haga cargo de su propia, dado el comportamiento que ésta posee. Es por esto, que se unifica la demanda y su análisis en un proceso aparte, y no incorporado dentro de cada línea de servicio.

Por otro lado, existen actividades que son comunes para todas las líneas de servicios de un hospital y para poder administrarlas de manera eficiente y hacer un uso correcto de los recursos, se agrupan de manera independiente de los servicios. Los Servicios Comunes Propios equivalen a todos aquellos servicios que son habilitantes para las Líneas de servicios al paciente, y que son realizados internamente por el hospital sin la necesidad de un proveedor externo. Según Barros, O., Julio, C. (2010) son nueve los servicios comunes que se identifican en hospitales:

- Servicio de agenda e información del paciente: Servicio que es común a las cadenas de valor en los hospitales. Contiene los procesos de manejo de agendamiento, reservas de horas, contacto con los pacientes e informaciones.
- Servicio de apoyo al diagnóstico: complementa al servicio pabellón mediante la determinación de diagnósticos previos a la intervención quirúrgica, para efectos

de tener una resolución más actual del estado de salud del paciente que permaneció en espera antes de ser llamado a operación.

- **Atención Paciente Quirúrgico:** es donde se cursan operaciones quirúrgicas. Es considerado un servicio compartido dado que recibe pacientes desde la atención ambulatoria, urgencia y cerrada para efectos de realizar operaciones ambulatorias o de mayor complejidad.
- **Atención Paciente Hospitalizado:** cubre la atención terciaria, correspondiente a la hospitalización de pacientes. Se requiere de un monitoreo constante, y se entrega el servicio en todas las unidades clínicas necesarias más la unidad de apoyo UCI (Unidad de Cuidados Intensivos).
- **Servicio de Procedimientos:** encargado de prestar procedimientos médicos al paciente, tales como diálisis, curaciones, esterilización de instrumental quirúrgico, entre otras labores de apoyo.
- **Servicio de Apoyo al Tratamiento:** en este punto se encuentran servicios como la Unidad Médica Transfusional (UMT), servicio de farmacias y de elaboración de productos farmacéuticos.
- **Gestión, Esterilización y Sanitización de Insumos:** aquí se administran los inventarios de diversos insumos del hospital, además de encargarse de estar esterilizados y sanitizados para su debido uso en cualquiera de las líneas de servicios otorgadas al paciente. Es considerado un servicio compartido dado que presta recursos, para el ejercicio de los servicios centrales de un hospital.
- **Gestión de Camas:** comúnmente definido como un servicio no compartido, pero que, si lo es para este Hospital, teniendo flexibilidad en la asignación de camas, y no fijas según especialidad como se acostumbra en otros establecimientos.
- **Atención Complementaria:** es la atención brindada al paciente que no está ligada a la condición de salud por la cual fue atendido. Son servicios que apoyan las otras líneas, como atención psicológica, terapias familiares, reinserción social, entre otras.
- **Servicio de Vigilancia:** los servicios de vigilancia monitorean constantemente las actividades que se ejecutan en las líneas de servicio principales del Hospital.

Para ver el diagrama de procesos que muestra la relación entre cada uno de los servicios comunes propios nombrados anteriormente, ver Anexo 6, Macro 1: Subproceso de Servicios Comunes Propios.

4.1.2 Macro 2: Desarrollo de Nuevas Capacidades

El Macro-proceso 2 corresponde al desarrollo de nuevas capacidades y recibe como *inputs* los resultados de las líneas de atención al paciente y de los servicios comunes propios, es decir los procesos de la Macro 1. El control proviene de los planes del Macro-proceso 3 de planificación del hospital. La Macro 2 utiliza recursos habilitantes y entrega nuevas capacidades a las líneas de atención al paciente y a los servicios comunes propios.

Dentro de este macro-proceso, se busca desarrollar capacidad de innovación tanto en las líneas de desarrollo existentes, como en potenciales nuevas líneas de servicio a desarrollar. Además, tener la capacidad de innovar tanto en rediseñar procesos y modelos de gestión, ingresando nuevas herramientas de apoyo dentro de los procesos. Además, se diagnostica el funcionamiento de la organización en todos sus niveles de manera constante, con el fin de identificar oportunidades o problemas que se podrían resolver mediante el desarrollo y diseñar, implementar y gestionar estas nuevas capacidades.

4.1.3 Macro 3: Planificación Hospital

La Macro 3 corresponde a la planificación del Hospital, que controla al resto de los Macro-procesos, preocupándose de implementar los objetivos estratégicos del Hospital y de gestionar su funcionamiento.

Dentro de éste se contempla la definición del concepto del negocio y la estrategia que como organización se tendrá, representadas a través de la misión y visión. Se explora, además, ciertas oportunidades de negocios o servicios nuevos a entregar y propone ciertos objetivos y metas a cumplir dentro de un plazo y estándar determinado y el desarrollo de esta estrategia, definiendo los recursos necesarios y la planificación para impartir la estrategia en las distintas áreas del Hospital.

A continuación, se detallará en profundidad la Macro 4, que es el Macro-proceso donde se desenvolverá el proyecto de tesis.

4.2 Modelamiento Detallado de Procesos. Macro 4: Gestión de Recursos Habilitadores

El cuarto Macro-proceso Gestión de Recursos Habilitadores según Barros, O. (2009)¹³, tal como dice su nombre provee de recursos habilitantes a la cadena de valor que son claves para su propuesta de valor. Los recursos clave y habilitantes para desarrollar las líneas de servicio del hospital son principalmente los Recursos Humanos, equipos médicos e insumos para servicios médicos. Para identificar los requerimientos del hospital, recibe como control de la cadena de valor, cierta información de su funcionamiento. Este macro-proceso será el que encasillará al proyecto de tesis que detalla el presente informe.

Una estructura estándar de macro-procesos de Recursos Habilitadores según Barros, O. (2009), puede verse en Anexo 7: Patrón de Macro 4.

Gran parte de los recursos habilitadores se comportan bajo la estructura propuesta por Barros, a diferencia de los Recursos Humanos. Es por esto, que la estructura base del macro-proceso 4 aparta a los recursos humanos de los otros, como se muestra en el siguiente diagrama:

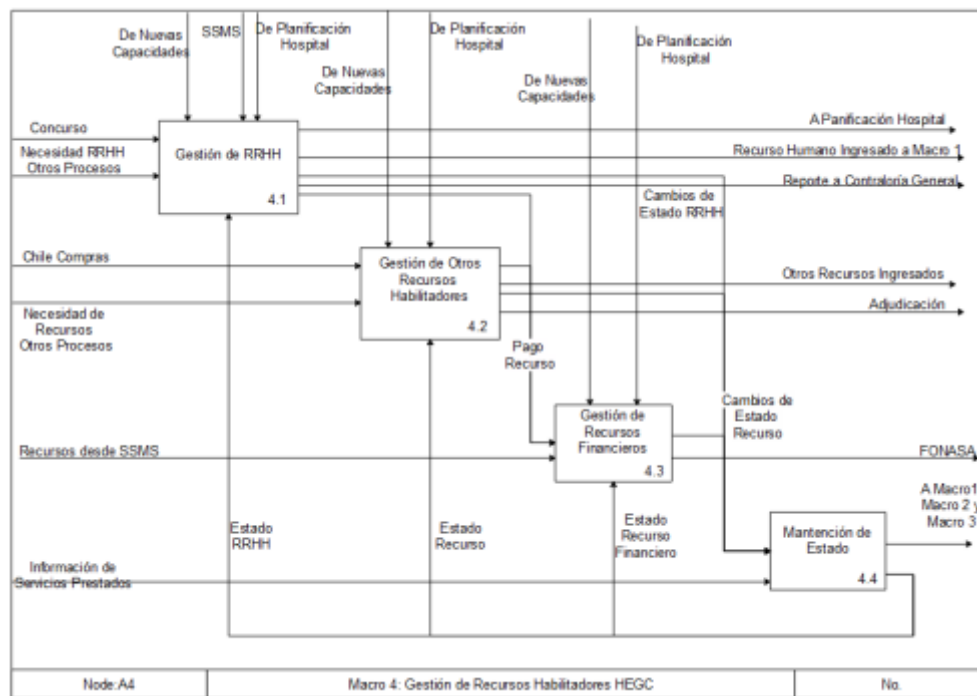


Diagrama 3. Macro4: Gestión de Recursos Habilitadores HEGC AS IS. Fuente: elaboración propia

Se separan los Recursos Humanos y Financieros del resto de los recursos habilitadores, dado que siguen un procedimiento o secuencia particular. El proceso Gestión de Otros Recursos Habilitadores no se profundizará más dentro del alcance del proyecto, y se definirá su estructura y patrón como la detallada en el diagrama 3.

Es en la gestión de recursos humanos donde se encasilla el proyecto. Se debe destacar que este conjunto de procesos se debe realizar para todas las personas que deseen entrar al equipo de

¹³ Barros, O. (2009)

Salud del Hospital Exequiel González Cortés. Para esto, se detalla el conjunto de procesos que componen la gestión de RRHH a continuación:

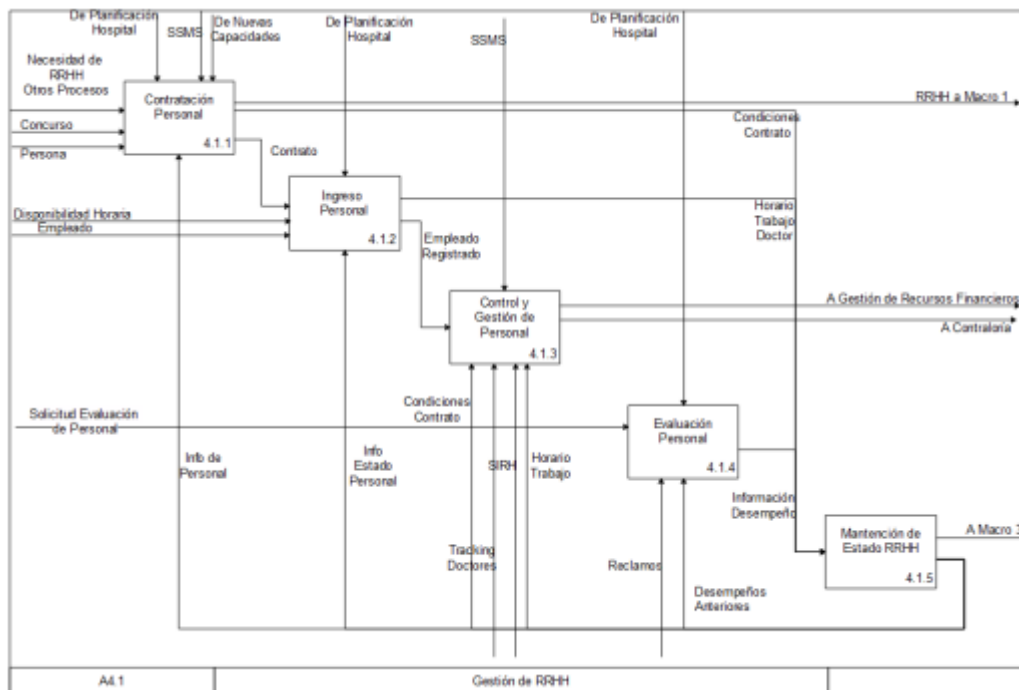


Diagrama 4. Macro 4.1 Gestión de RRHH AS IS. Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallará la función y objetivo de cada uno de los procesos diseñados:

- **Contratación Personal:** considera todo lo involucrado al proceso de adquisición de recursos humanos. La contratación del personal debe ser a través de un concurso público de postulaciones, que nace a partir de una necesidad de Recursos Humanos para el Hospital, y una vez que alguien se adjudique dicho contrato, se procede a ingresar dicha persona al sistema del Hospital.
- **Ingreso Personal:** una vez la persona es contratada, se ingresa al nuevo funcionario a los procesos internos del Hospital, como definir su planificación horaria en la que cumplirá sus horas contratadas, y el ingreso de su huella digital al sistema de control horario existente, entre otros.
- **Control y Gestión de Personal:** es donde se analiza el comportamiento del personal y se elaboran indicadores e insumos necesarios para una evaluación en de los mismos. Se verifica el cumplimiento de contrato y horarios, para luego derivar la información a recursos financieros y así efectuar el pago de remuneraciones.
- **Evaluación de Personal:** proceso que se realiza una vez al año donde, en base a un protocolo desarrollado por el SSMS, se evalúa el desempeño de los médicos, apoyándose en otros elementos como reclamos o desempeños anteriores.

- **Mantenimiento de Estado RRHH:** es un proceso que permite comunicar a todas las partes de la gestión de recursos humanos el estado de un recurso y poder tomar decisiones con respecto a dicha información.

El proyecto se ubica principalmente en el Control y Gestión de Personal e involucrará a todas sus partes y procesos unitarios, por lo que es determinante comprender el funcionamiento de este proceso, detallándolo en el diagrama a continuación:

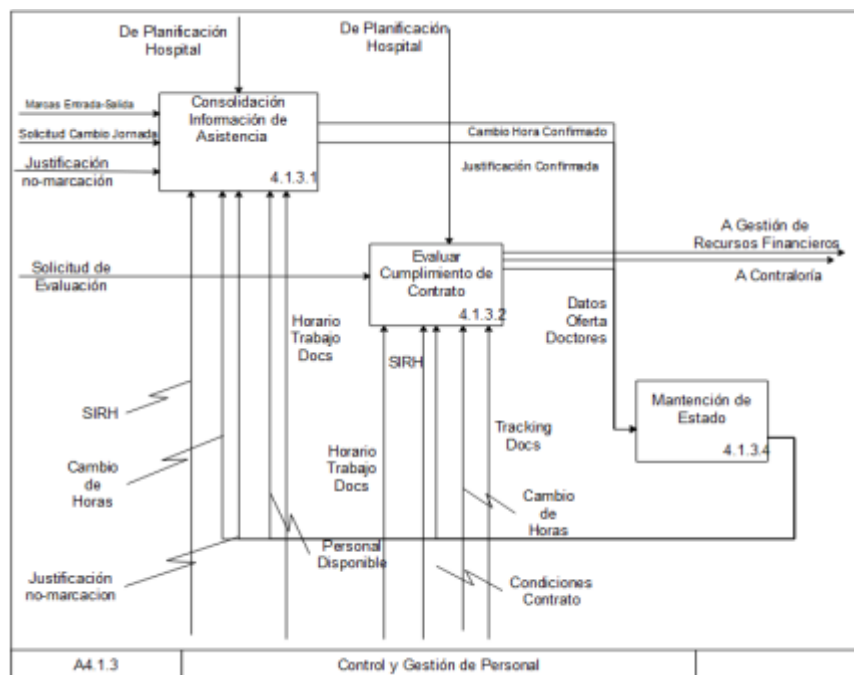


Diagrama 5. Macro 4.1.3 Control y Gestión de Personal AS IS. Fuente: Elaboración propia.

Describiremos el propósito de cada proceso unitario a continuación:

- **Consolidación Información de Asistencia:** es donde se obtiene la primera fuente de información. Se revisa el cumplimiento horario a través de las marcas ingresadas por cada doctor y es donde se ingresan los cambios de jornada y justificación por no marcar registros de entrada o salida.
- **Evaluar Cumplimiento de Contrato:** una vez con los datos del control de asistencia interpretados, y en contraste con el contrato de cada uno de los funcionarios, se procederá a evaluar si el doctor cumplió con las condiciones del mismo.
- **Mantenimiento de Estado:** al igual que los procesos con el mismo nombre explicados anteriormente, se ingresa a éste toda la información actualizada del estado de cada recurso, para que sean consultados por cada proceso cuando sea necesario.

Para comprender de mejor manera lo que se realiza en el proceso de Consolidación Información de Asistencia, se detallará mediante una estructura de procesos el último nivel de profundidad para la gestión de recursos humanos a través del siguiente diagrama:

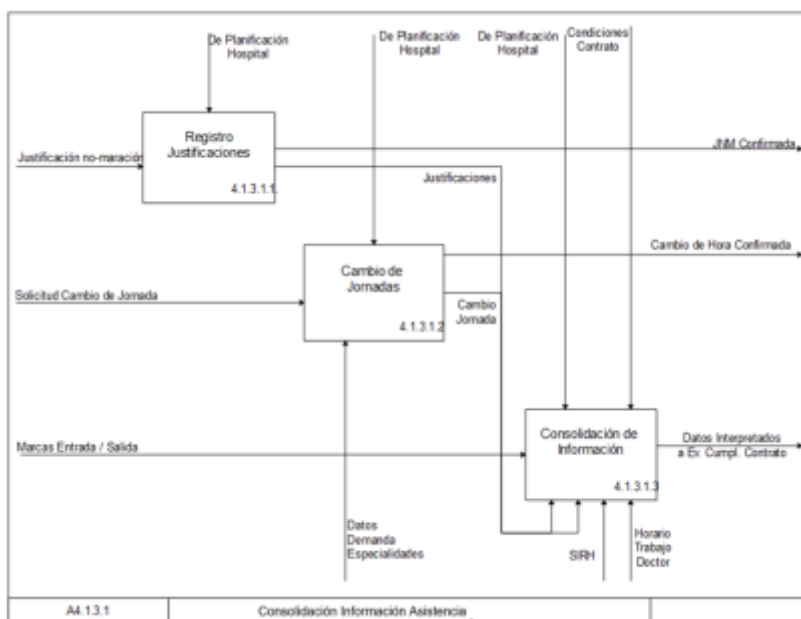


Diagrama 6. Macro 4.1.3.1: Consolidación Información Asistencia AS IS.

Fuente: Elaboración Propia

- Registro Justificaciones: para cuando los médicos no registran sus entradas o salidas, o bien llegan atrasados por algún motivo en particular, pueden justificar su atraso o no registro de marcas. Este proceso se hace mediante un formulario escrito, donde deben especificar si se refiere a una entrada o salida y el motivo por el cual cometió la falta. Este formulario se almacena en una carpeta y está como respaldo para cuando sea eventualmente requerido.
- Cambio de jornadas: para las ocasiones que un doctor tiene un problema, ellos realizan un cambio de jornadas o de horas por un horario que el doctor tenga disponible. Actualmente, este proceso se realiza mediante un formulario, que debe ser firmado tanto por el doctor que efectúa el cambio, como por el doctor jefe. Sin embargo, este cambio no es comunicado al área de RRHH, lo que genera incongruencias en la planificación y en la consolidación de información. Lo anterior significa que no existe un conducto oficial y regular para proceder a cambiar las jornadas de trabajo y que sea informado debidamente a RRHH.
- Consolidación de Información: una vez con el personal registrado y utilizando las marcas que el ingresó al sistema como entradas y salidas al hospital (a través de un reloj control) en cada una de las jornadas de trabajo, más las justificaciones de no-marcación, se procede a la lectura, consolidación e interpretación de estos datos. Este proceso actualmente se realiza de manera manual para todos los recursos humanos del Hospital.

4.4 Diagnóstico de Situación Actual

Una vez interiorizado dentro de los procesos que componen la gestión de los recursos habilitadores del Hospital y comprendiendo el cómo operan los funcionarios para llevar a cabo

esta tarea, se declara una serie de puntos que permiten diagnosticar la situación actual del Hospital, los que describiremos a continuación.

La gestión de Recursos Humanos del Hospital es un proceso con baja automatización, donde la mayoría de las tareas a realizar son realizadas manualmente, lo que hace a este proceso ser extremadamente lento y, por ende, ineficiente y caro. Además, para cuando los doctores no ingresan todas las marcas que deben, los funcionarios actualmente asumen que respetan exactamente su planificación horaria, lo que no es necesariamente cierto, por lo que el proceso además de ineficiente, es impreciso. Actualmente se revisa caso por caso, las faltas de información en el registro de entradas y salidas.

Desde una perspectiva de datos, actualmente no existe una consolidación de información y, por ende, los datos actuales no se complementan ni se coordinan bajo un conducto regular, lo que ha generado complicaciones para los funcionarios al momento de completar toda la información relacionada a la gestión de recursos humanos, esto es, condiciones contractuales, marcas, justificaciones y cambio de horas. Lo anterior afecta directamente a la precisión y rapidez del control y gestión del recurso humano.

Además, a pesar de que se realizan funciones de control, no se administran los datos para evaluar el desempeño de los recursos humanos, lo que significa que no existe un seguimiento ni un plan de mejora en el desempeño del recurso humano de manera frecuente. Actualmente, se evalúa el desempeño de los doctores de manera anual y bajo un modelo que el ministerio aplica de manera obligatoria, pero que no se hace cargo del desempeño desde una perspectiva administrativa.

4.5 Cuantificación del Problema u Oportunidad

Interiorizándose en la organización y las prácticas de gestión de recursos humanos que el Hospital efectúa día a día, se ha logrado cuantificar lo máximo posible el problema mencionado en el punto anterior en base al alcance del proyecto, que compete sólo al personal médico del Hospital.

Revisando los datos que el reloj control arroja de cada médico, se estima que actualmente los doctores registran cerca del 60% de las marcas que debiesen registrar, lo que finalmente entorpece el proceso de control, gestión y pago de remuneraciones del personal médico, pues los funcionarios deben estimar el 40% restante bajo total incertidumbre, lo que finalmente compromete a que el 17% del presupuesto actual asignado a remuneraciones (CLP\$ 780.000.000 de CLP\$ 4.500.000.000) no tengan total claridad de su gasto. Este problema trae consigo otro problema de menor escala, pero aun así importante, que compromete recursos importantes asignables a otros fines si se realizara adecuadamente esta práctica diaria por parte de los doctores.

Por otro lado, los funcionarios del Hospital calculan las horas trabajadas y el cumplimiento contractual de manera manual, en lo que el Hospital podría gastar hasta 65 horas mensuales, lo que corresponde a poco más de un tercio de una jornada mensual estándar de 180 horas mensuales.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

5.1 Dirección de Cambio y Alcance

Las estrategias del Hospital y las problemáticas actuales detalladas anteriormente muestran diversas líneas de Dirección de Cambio a desarrollarse a través del presente proyecto. Estas oportunidades se ven reflejadas en una parte por la ineficiencia del sistema actual de control horario del personal médico, y en otra por el potencial que tiene la información disponible para generar indicadores de gestión que mejorarían el desempeño del personal médico. Hoy se utiliza un sistema de control horario que no se ajusta a las necesidades del hospital y en suma a una cultura poco interiorizada de los doctores a marcar correctamente el ingreso a la jornada laboral, se lleva a un control horario incompleto, que debe complementarse con el trabajo de funcionarios manualmente, dejando de esta manera sus labores correspondientes para poder calzar de manera ineficiente e imprecisa el control horario de los doctores del Hospital.

Por otro lado, se ha mencionado que las herramientas actuales tienen alto potencial de ser correctamente utilizadas si se complementan entre sí, con las que se podría tener un control horario más preciso si son apoyadas con tecnología y modelos interpretativos más elaborados, pero que no se ha desarrollado hasta el momento un sistema que unifique dicha información, lo que no permite utilizar correctamente los recursos que el Hospital dispone. Por lo tanto, existe la oportunidad de integrar la información para mejorar la toma de decisiones y el uso de los recursos del Hospital.

Para llevar a cabo el análisis de la dirección de cambio, se trabajará en base a los objetivos específicos del proyecto, y se explicará detalladamente cómo se espera alcanzarlos.

5.1.1 Plan de Cambio y Mejora

El primer objetivo específico es alcanzar un 95% de marcas del personal médico del Hospital Exequiel González Cortés para julio 2018, que es un 35% más que el promedio actual.

Para lograr lo anterior, se debe trabajar con los funcionarios del hospital: primero, los médicos y jefes médicos, enfocándose en mejorar sus tasas de marcaciones y rigurosidad y segundo, el usuario de la plataforma, para que aprenda a utilizarla y administrarla correctamente y poder sacar el mayor provecho a la oportunidad.

5.1.1.1 Plan de Cambio, perspectiva usuario

El proyecto facilitará el control de asistencias del personal médico del Hospital. Para eso, es necesario que quien sea el funcionario que utilice esta nueva plataforma, sepa manejar correctamente la misma, y poder aprovechar la nueva herramienta en su totalidad. Es por esto que se diseñará un plan de integración de la tecnología a través de un piloto funcional. Este piloto consiste en instaurar el nuevo proceso y tecnología dentro de las áreas de Pediatría y Apoyo Clínico donde se probarán todas las funcionalidades de la plataforma y su usabilidad.

Se planea tener dos etapas en este plan de integración. La primera, consta de tres meses, donde se realizarán 10 horas mensuales a disposición de la dirección de Recursos Humanos del hospital, para que el programador capacite al usuario en jornadas con una duración que él estime conveniente. La segunda etapa durará otros tres meses, donde se espera una mayor usabilidad por parte del usuario por lo que la cantidad de horas dedicadas a su capacitación se verá reducida considerablemente. Se estima desarrollar 4 jornadas de media hora, una por semana, para poder responder a dudas y verificar el comportamiento del usuario en utilización del sistema, con el fin de orientar y aconsejar, si corresponde, un uso que aproveche aún más la plataforma.

5.1.1.2 Plan de Cambio, perspectiva médicos

El plan de cambio para la mejora en marcas de los médicos consta en tres etapas. La primera, con una duración de seis meses, busca alcanzar una mejora de un 5% mensual en las marcas de los médicos, alcanzando poco más de un 80% de marcas para enero de 2017. La segunda etapa, cuya duración también es de seis meses, busca mejorar un 3% mensual, alcanzando un 90%. Finalmente, la tercera etapa que tiene una duración de un año, buscará, ya con una conciencia y empatía más desarrollada en los doctores, alcanzar un crecimiento de un 0,5% mensual, logrando el 95% de las marcas para julio 2018.

Por lo tanto, se trabajará en un plan de crecimiento en la tasa de marcas, orientada a dos acciones. La primera y más importante, es agregar un nuevo rol para cada uno de los jefes de los Centros de Responsabilidad, que es gestionar y evaluar el desempeño de sus doctores a cargo. Para esto, el doctor en jefe podrá contar con un reporte individual de cada uno de sus doctores, el que será entregado por el funcionario usuario del proyecto. Este reporte le entregará la información suficiente, de manera gráfica y fácil de leer, con el fin de poder clasificar su desempeño y desarrollar un plan de acción participativo entre el jefe y el médico evaluado, para mejorar mes a mes su nivel de marcas, lo que traduce finalmente en menos trabajo para el área de Remuneraciones del Hospital. A esta práctica se le asignaron 4 horas mensuales de trabajo administrativo al jefe médico correspondiente, donde trabajará de manera personal con cada uno de sus doctores en su comportamiento y desempeño con respecto a sus marcas.

La segunda acción asociada a este plan de mejora, está enfocada en desarrollar 3 talleres semestrales en conjunto con doctores, funcionarios e ingenieros a cargo de llevar a cabo la actividad de manera correcta. El objetivo de éstos es poder trabajar la importancia a nivel administrativo que tiene la labor de marcar de los doctores. Para esto, se solicitará que tanto los doctores y los funcionarios otorguen 1,5 horas a disposición de los ingenieros que desarrollen el taller.

El segundo y tercer objetivo específico definidos del proyecto buscan optimizar y automatizar el proceso de control horario del personal médico actual del Hospital Exequiel González Cortés, disminuyendo en un 90% su tiempo de ejecución para octubre 2016, mediante un sistema informático a ser gestionado y consultado por un funcionario del Hospital y diseñar un conducto regular para los cambios de jornada de los doctores y poder gestionar el 80% de ellas para

octubre 2016. Estos objetivos se verán reflejados en detalle a través del diseño detallado de procesos TO BE, a desarrollarse en el siguiente punto del informe.

El último objetivo específico busca interpretar y definir patrones de comportamiento del 100% del personal médico a raíz de la información recolectada para octubre 2016, el que se detallará en el punto 5.3 del presente capítulo.

5.2 Análisis de las Variables de Dirección de Cambio

Se han definido siete variables de dirección de cambio que, relacionadas entre sí (ver anexo 8 Relación Variables Dirección de Cambio), permiten identificar de manera global el impacto que el proyecto tiene en el Hospital: Mantenimiento de Estado; Asignación de Responsabilidades, Utilización de TI; Coordinación; Anticipación; Integración de Procesos; Prácticas de Trabajo.

Estas variables se evalúan tanto en la situación actual de la empresa sin el proyecto implementado, como luego de que el proyecto sea desarrollado, de manera tal de comprender, bajo estas siete dimensiones el impacto que el trabajo tendrá para la organización.

El cuadro resumen de las variables de dirección de cambio es el siguiente:

Tabla 2
Análisis de Variables de Dirección de Cambio

Variables	Antes del proyecto	Después del proyecto
1.Mantenimiento de Estado	<i>Bajo</i>	<i>Alta</i>
2.Asignación de Responsabilidades	<i>Medio</i>	<i>Alta</i>
3.Utilización de TI	<i>Bajo</i>	<i>Muy Alta</i>
4.Coordinación	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>
5.Anticipación	<i>Muy Baja</i>	<i>Alta</i>
6.Integración de Procesos	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
7.Prácticas de Trabajo	<i>Muy Baja</i>	<i>Muy Alta</i>

Fuente: elaboración propia

La mantención de estado actualmente es baja, pues el hospital no reporta el estado de sus recursos humanos con un fin determinado y lo realiza de manera protocolar. Sólo en caso de algún evento particular se acude al manejo del estado de recursos. Se espera que, a partir del proyecto y los rediseños planteados, exista una retroalimentación mensual del estado de los recursos, para así verificar conductas y comportamientos que puedan ser gestionado por los jefes médicos frecuentemente.

La asignación de responsabilidades es media, pues se tiene claro el rol del funcionario que debe realizar la labor de la recopilación de información, pero no se compromete a los médicos en las responsabilidades administrativas y sus resultados actuales en rigurosidad. Luego del proyecto, se tendrá total claridad de este punto, pues se materializarán las responsabilidades de cada

participante según su rol en el Hospital, con el fin de dejar claro las funciones de cada uno y sus responsabilidades a cumplir.

La utilización de Tecnología es baja en la actualidad, pues no existe más tecnología que un lector biométrico para ingresar los registros de entrada y salida en tiempo real a un servidor del Hospital. A pesar de que esto agiliza el proceso de control, sigue siendo ineficiente. Luego del proyecto, esta herramienta estará apoyada de más tecnología, que permitirá consolidar las herramientas existentes e interpretar la información de manera automática.

La coordinación actual es baja, pues no existe una unificación de información para su posterior uso ni se solicita para contrastar decisiones que los comprometa. Lo que se espera con la implementación del proyecto es que exista una coordinación con las distintas áreas del Hospital para unificar esta información, para así tenerla ordenada y a disposición en caso de ser requerida.

La anticipación es prácticamente nula en la actualidad, pues los datos y registros no son verificados durante el mes; solo se ven a fin de mes y, en caso de cualquier problema con los datos, se intentan solucionar en ese instante. Luego de la implementación del proyecto, se tendrá una alta anticipación, pues, a través de las notificaciones vía mail en caso de faltas en los registros y otros mecanismos de actualización de datos, se anticiparán potenciales problemas para el control y cumplimiento de horarios y contratos.

La integración de procesos es actualmente de nivel medio. Esto es, porque existe una relación entre los procesos unitarios, y de cierta manera trabajan por el correcto funcionamiento de la gestión de los recursos humanos. Sin embargo, sigue siendo ineficiente y con un nivel de sistematización por debajo el estándar. Es por esto, que luego del proyecto se tendrá una integración de procesos alta, a través de la elaboración de herramientas que potenciarán la coordinación de los procesos y el uso de la información que entregan.

Con respecto a las prácticas de trabajo, como se ha dicho anteriormente, en la actualidad se trabaja sobre la marcha y manualmente para completar la información existente, teniendo en el 40% de los casos que estimar información. Por otro lado, no se trabajan las prácticas de trabajo de los doctores bajo ninguna perspectiva que fomente sus responsabilidades administrativas, derivando toda la responsabilidad al funcionario. Luego del proyecto, se busca facilitar el trabajo del funcionario a través de una herramienta informática y a su vez, trabajar las buenas prácticas de los médicos en materias administrativas, para así mejorar el porcentaje de registros de entrada y salida de cada doctor.

5.3 Diseño Detallado de Procesos TO BE

5.3.1 Diseño en IDEF0

Los procesos rediseñados son aquellos que se verán impactados con el proyecto. Éstos se enmarcan en la Macro 4.1 Gestión de Recursos Humanos, parte de la gestión de Recursos Habilitadores. Se revisarán los procesos a rediseñar desde lo más general, a lo más particular.

El patrón de Gestión de Recursos Humanos es la primera arquitectura de procesos que se rediseñará, incorporando nuevas actividades. El rediseño se detalla en el siguiente diagrama:

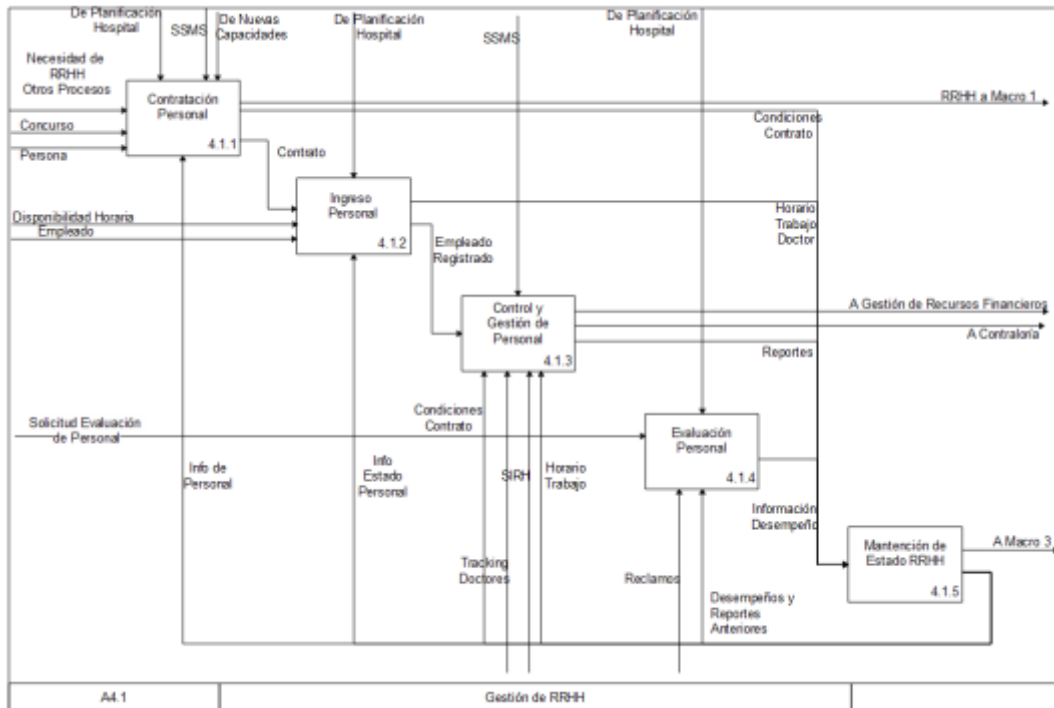


Diagrama 7. Macro 4.1: Gestión de RRHH TO BE. Fuente: elaboración propia.

Del rediseño, se destaca el fortalecimiento del proceso de Evaluación de Personal, que es la parte donde el jefe médico, en conjunto del reporte obtenido en el proceso de control y gestión de personal y otras fuentes de información como reclamos y desempeño de períodos anteriores. Este proceso es principalmente de conversación personal entre jefe y doctor, donde se trabaja el cumplimiento de contrato desde una perspectiva administrativa en base a datos empíricos y, a su vez, diseñar e implementar el plan de mejora.

Además, dentro del proceso de Control y Gestión de Personal, que es donde se ubica el proyecto y se implementan las herramientas informáticas a diseñar y, por ende, hay un rediseño de procesos también, detallado en el siguiente diagrama:

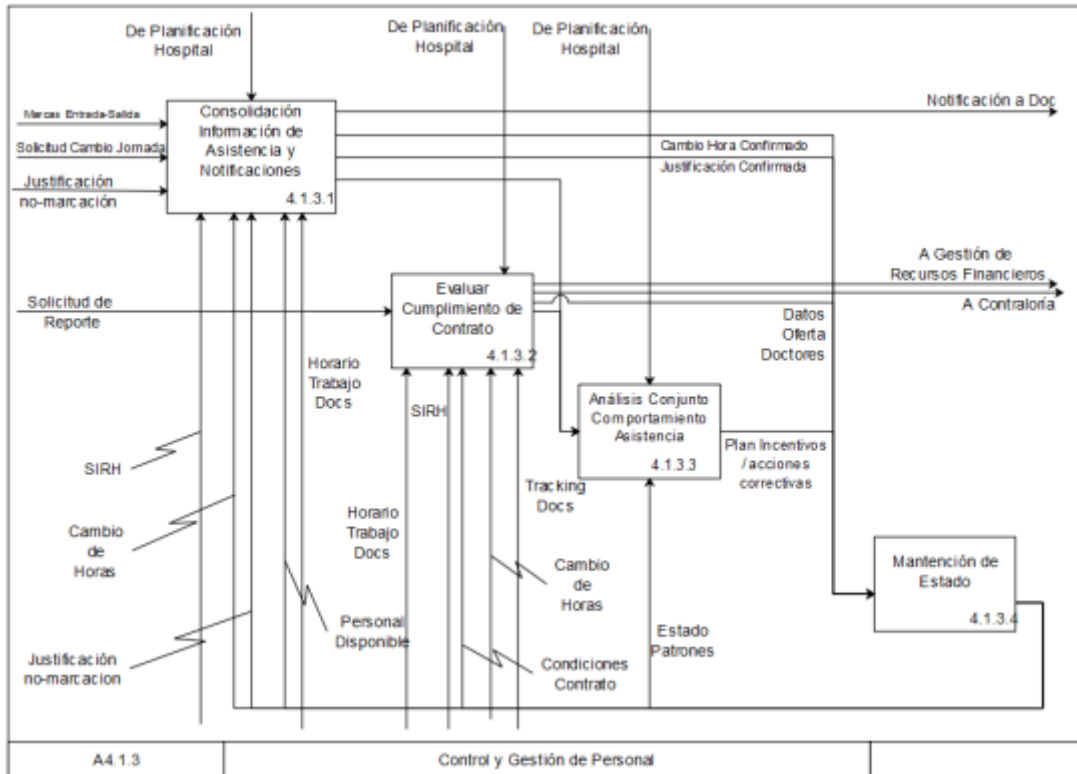


Diagrama 8. Macro 4.1.3: Control y Gestión de Personal TO BE. Fuente: Elaboración propia

Dentro de este patrón, se incorpora el proceso de Análisis Conjunto Comportamiento Asistencia, que está asociado al análisis de la información que entrega el reporte generado por la información consolidada, para luego desarrollar una serie de decisiones de gestión como un plan de incentivos o acciones correctivas, que vayan en pos de fortalecer o mejorar ciertas distinciones en los médicos evaluados. Este sub-proceso se detalla a continuación:

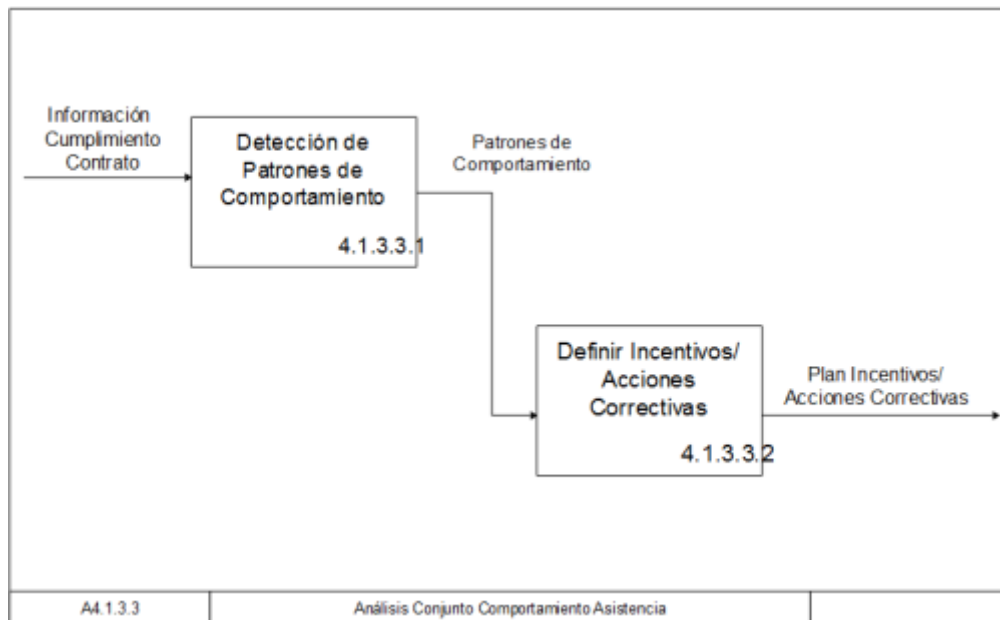


Diagrama 9. Macro 4.1.3.3: Análisis Conjunto Comportamiento Asistencia. Fuente: elaboración propia

Además, destaca el desarrollo de un reporte de cumplimiento de contrato. Este reporte ordena y consolida toda la información obtenida a partir de los datos de cada doctor (justificaciones, cambios, planificación horaria y marcas), y la hace legible para determinar su comportamiento en un mes determinado, donde se podrá comprender el comportamiento y cumplimiento del contrato de cada doctor. Este reporte será utilizado posteriormente en el proceso de evaluación de personal.

Se interiorizará en el nuevo proceso y en aquellos a rediseñar a continuación de manera detallada:

- Consolidación Información Asistencia y Notificaciones: Se revisa el cumplimiento horario a través de las marcas ingresadas por cada doctor. Además, con el desarrollo del proyecto, se busca automatizar las actividades que lo componen y se agregan las notificaciones a los doctores que permitan anticipar potenciales complicaciones. El rediseño se detalla en el siguiente diagrama de procesos:

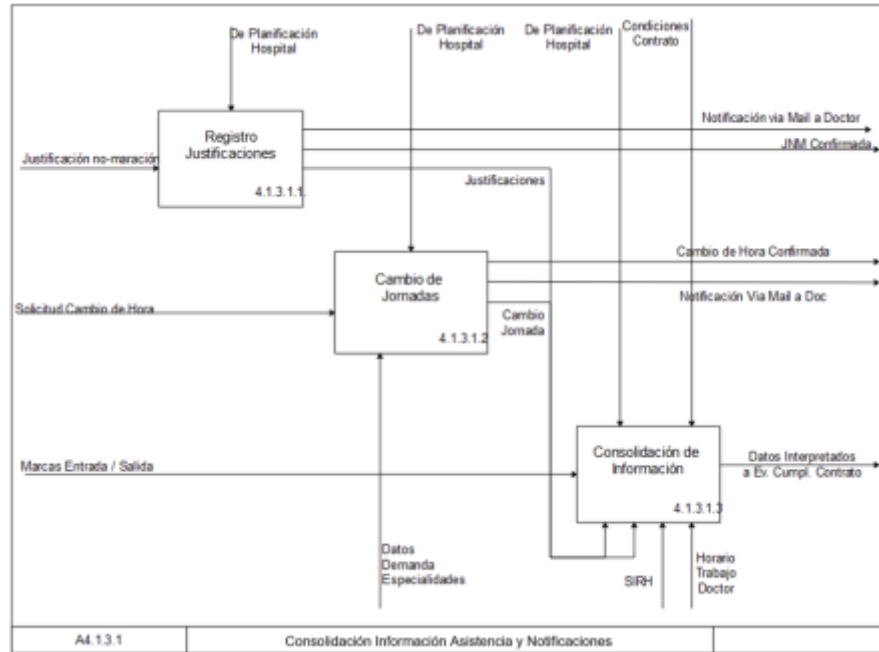


Diagrama 10. Macro 4.1.3.1: Consolidación Información Asistencia y Notificaciones TO BE.

Fuente: Elaboración propia

A diferencia de la actualidad, el registro de justificaciones y cambios de jornadas, ingresarán a una base de datos digital que posteriormente alimentarán al proceso de consolidación de información. Este último, se rediseñará de modo tal que se realice de manera automática.

Apoyándose en diseños y modelos BPMN, la interpretación, lectura y consolidación de los datos se detalla en la siguiente figura:

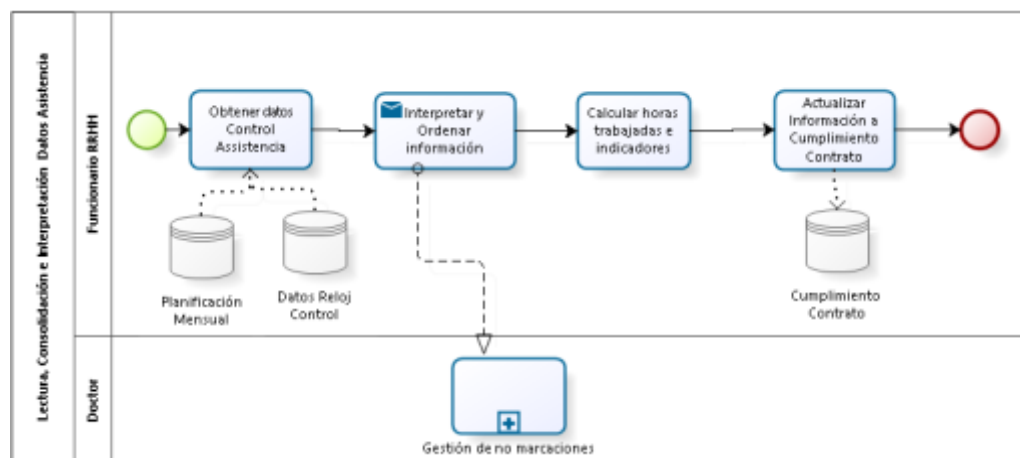


Figura 10. Lectura, Consolidación e Interpretación Datos Asistencia TO BE. Fuente: elaboración propia.

En este proceso, primero se obtienen los datos de control de asistencia, principalmente obtenidos del reloj control. Posteriormente, se procede a interpretar estos datos y ordenarlos de tal manera que se facilite el cálculo de horas trabajadas y los indicadores de desempeño, notificando mediante un correo al doctor en caso de que se identifiquen marcas que no ha registrado y finalmente, se actualiza la información para ser utilizada en la evaluación del cumplimiento de contrato más adelante.

Además, dentro de este proceso se digitalizarán las justificaciones de no marca, que son declaraciones firmadas por cada doctor, para ciertas marcas que, por algún motivo declarado, no se marcó entrada o salida correctamente, proceso el cual se define en el siguiente proceso BPMN:

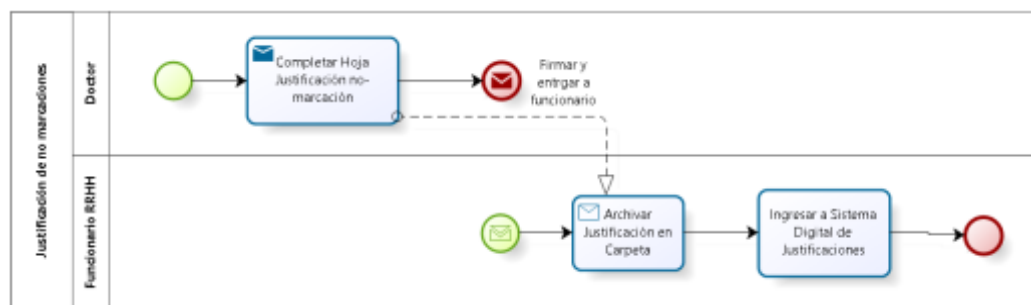


Figura 11. Gestión de no-marcación TO BE. Fuente: elaboración propia.

Actualmente, las justificaciones se almacenan en un archivador físico, en la oficina del funcionario a cargo del control de asistencia, y sólo se acude a él en caso de alguna eventualidad. El rediseño apunta a que éstas se digitalicen, con el fin de incorporar la información del archivador al sistema informático de control de asistencia y así sacar mayor provecho de él.

Con respecto al cambio de horas, lo principal del rediseño de este proceso es que se formalizará mediante un conducto regular estos cambios y se hará efectivo el

cambio para efectos de la plataforma para que así se tenga una interpretación de datos más eficaz y precisa. El rediseño se define mediante el siguiente proceso:

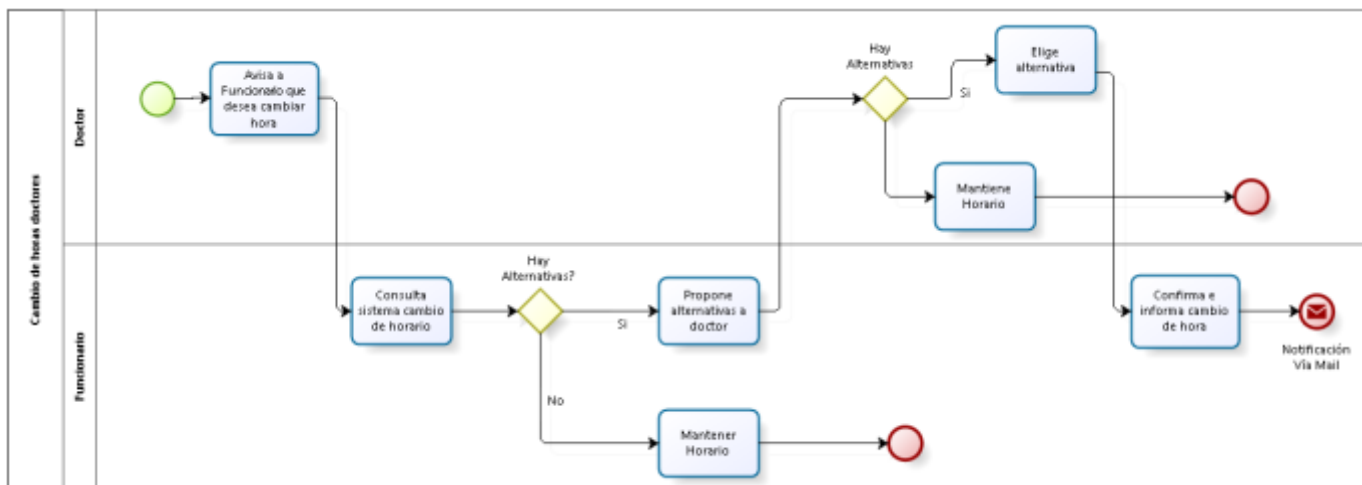


Figura 12. Proceso de cambio de horas. Fuente: elaboración propia.

En primera instancia, el doctor avisa al funcionario que desea cambiar una jornada específica. El funcionario ingresa al sistema y verifica si hay alternativas disponibles para cambiar la jornada y las propone al doctor. En caso de no haber alternativas, se mantiene el horario anterior. Si el doctor le acomoda alguna de las jornadas planteadas, hace efectivo su cambio, el que es confirmado y actualizado por el funcionario. Esta información es respaldada mediante un mail que es enviado al doctor.

Con lo anterior, se estima que el tiempo dedicado al cálculo de horas trabajadas y la interpretación de los datos se realice en menos de un minuto, a diferencia de los 20 minutos que actualmente se demoran por cada médico.

5.4 Diseño de Lógica de Negocios

Dada las características del proyecto, la lógica se divide en dos etapas. La primera está directamente relacionada con el diseño de la interpretación y obtención de los datos del control de asistencia, y la segunda está ligada al modelo de obtención de patrones de comportamiento del personal médico a partir de los datos obtenidos y consolidados del control de asistencia. Definiremos por separado ambas etapas a continuación.

5.4.1 Etapa 1: Interpretación de Datos

Como se ha mencionado anteriormente, en la actualidad se controla la asistencia y rigurosidad de los médicos de manera manual en todos sus niveles del proceso, es decir, no existe un apoyo de tecnología en la obtención de información, ni menos en la interpretación de la misma. Esto es, porque dada la naturaleza de los contratos, comportamientos, horarios y jornadas de los doctores, no hace fácil la tarea interpretativa del desempeño mensual de cada uno de ellos.

La lógica interpretativa de los datos busca solucionar lo anterior, con el fin de agilizar considerablemente el proceso de obtención, comprensión y adaptación de datos en función de lo realizado por el médico en cada período. Pero antes de adentrar en la lógica, es importante comprender el contexto del hospital desde la perspectiva administrativa de los médicos. Esta lógica se apoya en diversas herramientas que deben ser alboradas, con apoyo, además, de distintos *hardwares*.

Para la construcción de estas herramientas, será necesario utilizar distintos lenguajes de programación que deberán complementarse para finalmente construir el sistema de control de asistencia. El diagrama de flujos que definirá el uso del sistema se detallará en la siguiente figura:

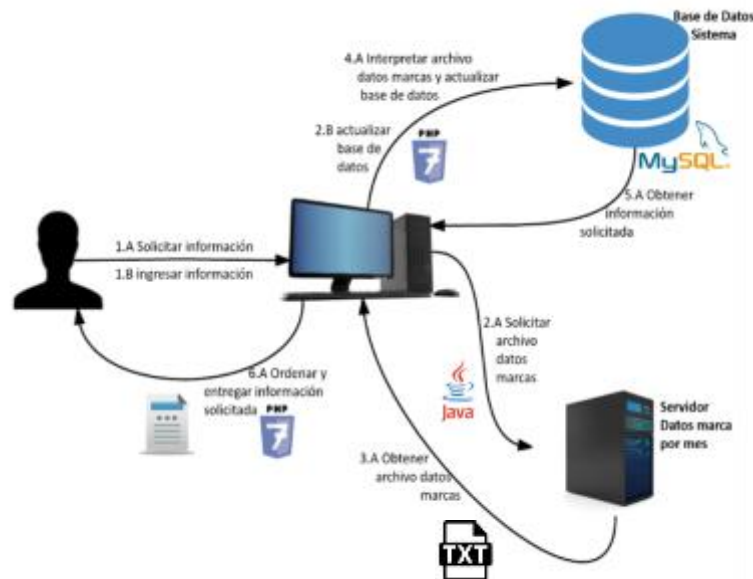


Figura 13. Diagrama de Flujo Sistema. Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar, el usuario podrá solicitar el reporte individual de un doctor o podrá ingresar nueva información o modificar la existente.

Para ingresar y/o actualizar información, se desarrollará un sistema o motor diseñado en lenguaje *php*, que ingresará la nueva información a una base de datos *MySQL*.

Cuando el usuario solicita la información de cada doctor, primero se debe obtener el archivo “.txt” de las marcas o registros del reloj control de todo el Hospital. Para efectos del presente estudio, se considerará el caso de que el archivo ya está ingresado en el servidor. Sin embargo, se ha propuesto para esta parte que se ejecute un script de Java en el mismo servidor donde se contienen los registros para subirlos a la base de datos *MySQL*.

Una vez con el archivo en el servidor del sistema, se procederá a interpretar dicha información mediante *php*, para luego actualizar la base de datos del sistema *MySQL*, la que, luego de ser ingresada al modelo, y en base a los datos solicitados, se entregará la información precisa que es solicitada por el usuario, la que finalmente será ordenada de tal manera que su legibilidad sea sencilla. Este reporte y todo su contenido será diseñado mediante *php*, cuidando siempre la

simpleza de la entrega de información para que sea utilizada posteriormente por el doctor en jefe.

Los doctores del HEGC deben cumplir con cierta cantidad de horas, según el contrato bajo el que están ingresados al sistema. Los médicos pueden tener más de un contrato, y es en estos casos donde más complica el cálculo de sus horas de trabajo. Existen diversas combinaciones de contratos (para profundizar en los tipos de contrato, dirigirse a Anexo 9, Contratos personal médico HEGC), las cuales dificultan el cálculo de horas para cada uno actualmente, pues el sistema actual no lo reconoce. Esto en suma de una falta de registros, vuelven extremadamente complejo el proceso de cálculo de horas.

La lógica interpretativa se basa en lo siguiente: utilizar la información existente, con el fin de poder armar las jornadas de cada médico correspondiente a cada contrato de manera automática.

Lo primero es comprender cuál es la estructura de los datos disponibles. Los datos del reloj control detallan precisamente la hora, minutos fecha, RUT y si el registro corresponde a una entrada o salida. Es en esto último donde surgen más problemas. Por términos de soporte del reloj control, todos los días se reinicia el ingreso a la jornada laboral, es decir, a las 23:59 de cada día, si no se registró salida, el sistema se reinicia, lo que lleva a que se trabajen importantes horas de trabajo sin ser detectadas por el mecanismo de control horario. En adición, cuando el doctor finaliza su jornada nocturna y se retira del hospital, marca su salida, pero para el sistema significa una entrada, por lo que se suman horas de trabajo que efectivamente no se realizaron.

Los funcionarios del Hospital evalúan y cuentan las horas trabajadas de cada contrato de manera **mensual**, por lo que se debe trabajar en la lógica para ese período de tiempo. Entonces, la lógica interpretativa de datos realizará los siguientes pasos:

- Interpretar datos reloj control: a través del contraste de los registros con la planificación horaria mensual, se discriminará si el registro del reloj control es efectivamente una entrada o una salida como el doctor lo ingresó en la plataforma. En otras palabras, se revisará la hora y fecha del registro, se revisarán las jornadas del doctor para cada contrato que tengan esa misma fecha, para luego, verificando la semejanza en la hora (entendiendo que no siempre se llega puntual), interpretar si es entrada o salida. En casos donde no se asemeje a ninguna jornada, se marcará el registro para que el funcionario revise puntualmente el mismo.
- Complementar datos con planificación horaria: una vez que los datos ingresados por el doctor en la plataforma del reloj control son interpretados y ordenados, se procede a llenar los datos faltantes con lo “estimado”, es decir, con las horas en las que debiese haber marcado, definidas por las jornadas de trabajo que están en la planificación horaria. De esta manera, se automatiza un proceso que en la actualidad se realiza de forma manual, pues, en casos de que falten registros, los funcionarios asumen que el doctor se retiró/ ingresó a la hora planificada, lo que puede tanto beneficiar, como afectar al médico que no hizo sus registros.

- Consolidación datos y elaboración reporte: Completando los datos de ingreso y egreso del Hospital, la información se ordena y se escribe de manera gráfica, con el fin de elaborar un reporte que resuma el desempeño administrativo de cada médico, basado en sus registros y faltas. Para esto, se definirán indicadores clave que apoyarán el diagnóstico y posterior análisis para patrones de comportamiento. Los indicadores mensuales se detallan en el anexo 10, Indicadores mensuales.

Utilizando esta lógica e indicadores, se podrá llevar a cabo el proceso de implementación tecnológica que permitirá automatizar el control de asistencia y así mejorar este proceso administrativo.

5.4.2 Etapa 2: Definición e Identificación de Patrones

Utilizando la metodología explicada en el marco metodológico, se planea desarrollar minería de datos para detectar patrones de comportamiento en el personal médico del Hospital, el cual se verá reflejado en los datos que se utilizarán para el sistema de control de asistencia. Para la obtención de conocimiento a partir de datos, se desarrollarán cada una de las fases del proceso.

- Definición del Problema de Negocio: existen médicos que no registran sus entradas y/o salidas dificultando el proceso de control de asistencia. Esto conlleva costos importantes para el Hospital, principalmente el pago impreciso de horas y gastos extra de HH.
- Integración y Recopilación: se obtendrá información de diversas bases de datos y se unificará en una sola base consolidada: Datos del reloj control, planificación mensual, justificaciones, cambios de jornadas y datos del doctor de todo el año 2016. Todas estas bases de datos describirán la data a través de las variables indicadas en el anexo 10. Esta base de datos está descrita a nivel de contratos, es decir que cada fila corresponde a un contrato distinto y que posee los distintos atributos. Esto es, porque existen médicos que pueden tener más de un contrato y por ende podrían tener comportamientos distintos. Se contará con un universo de 170 médicos y 213 contratos.
- Selección, Limpieza y Transformación: para el set de 22 variables numéricas definidas anteriormente, se normalizarán para hacerlas comparables y se procederá a confeccionar la matriz de correlaciones, la que puede verse en detalle en anexo 11 Matriz de correlaciones.

De este análisis, se descartan 7 variables, pues muestran una fuerte correlación con otras variables y, por ende, están proporcionando prácticamente la misma información. Además, se hicieron distintos ensayos con los datos y, por el nivel de granularidad de la data, no resulta conveniente detectar patrones con datos mensuales, por lo que se procedió a acumular los indicadores de forma trimestral.

- Minería de Datos: una vez con la información integrada, variables definidas, normalizada y lista para ser clasificada, se procederá a hacer el método de clustering K-Means. Pero antes, se realizarán los métodos del codo y de la silueta promedio para

determinar la cantidad de clusters a definir en los datos para sacarle el mayor provecho a la data.

El método del codo mide la suma del error cuadrático para cada partición de la data. Para el presente estudio y de acuerdo con las variables seleccionadas, el gráfico del método del codo queda de la siguiente forma:

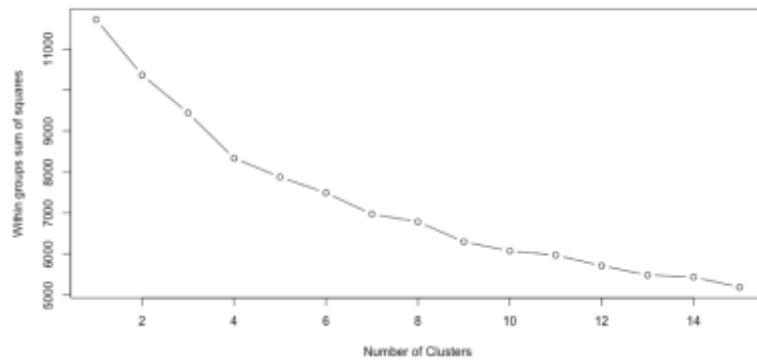


Figura 14. Gráfico de método del codo estudio patrones HEGC. Fuente: elaboración propia

Del gráfico anterior, se puede apreciar que las mayores variaciones se encuentran entre 3-4 y 6-7 clusters, por lo que este método indica que una buena partición podría ser entre 3 y 7 clusters.

A su vez, el método de silueta promedio calcula indicador de silueta de todos los registros para cada partición de los datos. Por lo tanto, el gráfico de silueta promedio para el presente estudio queda de la siguiente forma:

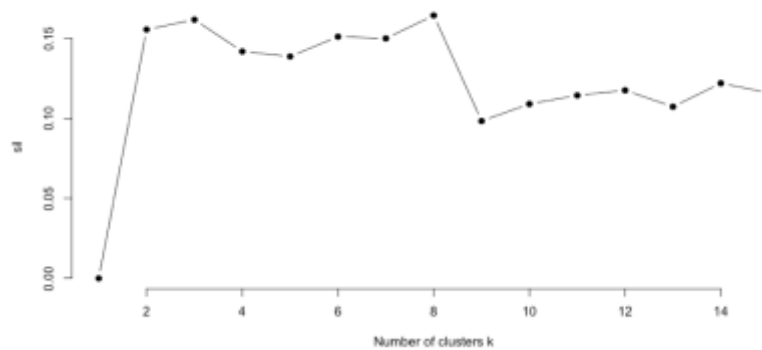


Figura 15. Gráfico de método de silueta promedio estudio patrones HEGC. Fuente: elaboración propia

En el gráfico anterior, se puede apreciar que los mayores valores se encuentran en 3, 7 y 8 clusters.

Dado lo concluido en los gráficos anteriores, se procedió a realizar distintos ensayos con respecto a la data y la cantidad de clusters (3, 4, 5, 6, 7 y 8 clusters), para verificar cuál partición es la que hacía más sentido de negocios de acuerdo a los atributos observados.

Finalmente, con este resultado, se procedió a calcular el índice de Davies-Bouldin para determinar la calidad de la segmentación. Se hizo un análisis en función a las distintas particiones posibles, y para una partición en 7 clusters se obtuvo lo siguiente:

$$DB = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \max_{i \neq j} \left(\frac{\sigma_i + \sigma_j}{d(c_i, c_j)} \right) = 1,5$$

Que es el valor más cercano a cero de las particiones posibles. Con esta información, se procedió a realizar el algoritmo de clasificación K-means en 7 clusters, del cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla 3

Distribución de observaciones K-means 7 clusters

	Clusters						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
# obs	5	20	38	22	46	64	18

Fuente: elaboración propia

- Interpretación, Evaluación y Difusión: a raíz de los datos obtenidos y de los patrones encontrados, se desarrollarán conclusiones en base a los atributos y, por ende, con datos reales, para que posteriormente se tomen medidas paliativas que reduzcan el riesgo o que fomenten a solucionar el problema detectado en la primera fase del proceso.

En referencia a esta etapa del proceso, se detectaron los 8 atributos que identifiquen de mejor manera los clusters, se describirán y se compararán en base a ellos para desarrollar el informe. Los atributos seleccionados son los siguientes:

- Porcentaje Marcas: es la proporción de registros que el doctor marca con respecto a los planificados, es decir:

$$\text{Porcentaje Marcas} = \frac{\text{Marcas reales}}{\text{Marcas Planificadas}}$$

- Registros faltantes: registros de entrada o salida no marcados en un mes determinado.
- Atrasos: cantidad de atrasos promedio en un mes determinado. Se considerará un atraso aquellos registros de entrada que superen la hora de ingreso por sobre 10 minutos.
- Inasistencia: cantidad de jornadas sin registros de entrada y salida y que, en suma, no cuentan con la autorización de RRHH.
- Incumplimiento horario: cantidad de jornadas que el doctor se retira antes de su jornada en un mes determinado.
- Registros aislados: registros de entrada o salida que no se asemejan a las jornadas planificadas.

- Ley: indica la ley por la cual se rige el contrato.
- Sexo: indica el sexo del doctor.
- CR: indican el centro de responsabilidad al cual pertenece el doctor.
- SubCR: indican el área específica dentro del CR a la cual trabaja el doctor.

A continuación, se describirán los resultados obtenidos del proceso de clustering, sus principales rasgos característicos y conclusiones obtenidas:

Cluster 1:

- Número de observaciones: 5
- Descripción: dentro de este cluster, se caracterizan aquellos médicos que realizaron muchos cambios de jornada que no fueron informados al área de recursos humanos. Esto es, porque se caracterizan por tener una alta cantidad de registros aislados (21 en promedio mensual), lo que indica que sus registros de entrada o salida no se asemejan a las jornadas planificadas. Otros atributos característicos son que el 80% son turno volante (bajo ley 15.076) y son hombres.

Cluster 2:

- Número de observaciones: 20
- Descripción: en este segmento se encuentran aquellos doctores que frecuentemente asisten antes al inicio de sus jornadas de trabajo, lo que se ve reflejado por la baja cantidad de atrasos (3 en promedio). Sin embargo, presentan un alto número de incumplimiento horario (más de 10 al mes), lo que indica que, en general, se van antes de que finalice su jornada laboral. Este segmento se compone principalmente de médicos con turnos diurnos (95% bajo ley 19.664) y el 65% son hombres (13).

Cluster 3:

- Número de observaciones: 37
- Descripción: este cluster describe a aquellos médicos que, tienden a llegar atrasados con alta frecuencia (7), pero que finalizan su jornada mucho después, alcanzando más de 4 horas extras mensuales. En este grupo, el 97% son contratos diurnos (36), el 60% son mujeres (23), tienen un alto porcentaje de marcas (80%), lo que indica que, en comparación a la media del Hospital, son rigurosos en esta labor. Otros aspectos detectados dentro de este cluster, es que el 40% de los médicos son del CAE y particularmente todos los doctores pertenecientes a Inmunología se encuentran en este grupo.

Cluster 4:

- Número de observaciones: 23

- Descripción: este grupo de médicos se destacan por ser rigurosos y apegados a sus jornadas planificadas. Un 95% son turnos diurnos (22), el 60% son mujeres, en general no hacen cambios de turno y poseen un alto porcentaje de marcas (85%). Son rigurosos al llegar a sus jornadas laborales, pero frecuentemente se retiran antes de que finalice la jornada, pero en baja cantidad. En particular, están todos los médicos pertenecientes al área Broncopulmonar del CAE y la mitad del área de Anestesia del CR Quirúrgico.

Cluster 5:

- Número de observaciones: 44
- Descripción: a este cluster pertenecen en mayoría médicos que tengan doble contrato. El 70% son bajo ley 15.076 (30), tienen bajo porcentaje de marcas (40%) pero una alta cantidad de registros aislados y se detecta una alta cantidad de inasistencia. Lo anterior indica que hubo cambios de jornada no comunicados y, por ende, no se reconocen los registros aislados como jornadas trabajadas. Esto es, que efectivamente no tienen una mayor cantidad de inasistencias. En particular, se destaca un alto porcentaje de mujeres (70%, 30), en mayoría gente joven (menor a 40 años), muy apegados a sus jornadas planificadas, es decir que de las jornadas que se logró detectar, son debidamente rigurosos en sus entradas y salidas. El 60% corresponde a turnos volante del CR Emergencia, quienes son el área que más hace cambios, pues tienen un protocolo interno de cambio de turnos.

Cluster 6:

- Número de observaciones: 64
- Descripción: este grupo de médicos es el que presenta un desempeño por sobre todos los otros clusters del presente estudio. Tienen un muy alto porcentaje de marcas (87%), una muy baja cantidad de atrasos (1 mensual promedio), generalmente se van después de que su jornada haya finalizado, alcanzando dos a tres horas extras mensuales. Por otro lado, tienen baja cantidad de inasistencias y casi nula cantidad de registros aislados, lo que significa que son apegados a la planificación mensual y prácticamente no hacen cambios de jornada. Además, en caso de no asistir a la jornada, justifican debidamente en el área de RRHH frente al SIRH. Este grupo lo componen principalmente mujeres (73%, 47), todos los médicos de Endocrinología y Oncología del CAE y la otra mitad de Anestesiastas pertenecientes al CR Quirúrgico.

Cluster 7:

- Número de observaciones: 21

- Descripción: este último cluster se identifican aquellos doctores que no son rigurosos con sus registros y que, por ende, no se puede esclarecer su desempeño con precisión. El 100% son en base contratos 19.664, con muy bajo porcentaje de marcas (35%), alta cantidad de registros faltantes (18) y baja cantidad de registros aislados (2), lo que indica una alta cantidad de inasistencias registradas. Por otro lado, tienen baja cantidad de atrasos (1) y pocas veces se van antes de que finalice su jornada (2), lo que indica que lo más probable es que las inasistencias registradas sean jornadas efectivamente trabajadas, pero que no contaban con los registros de entrada y salida correspondientes.

Recalcar que el objetivo de la detección de patrones de comportamiento para el presente trabajo es poder encontrar semejanzas en la conducta entre doctores, con el fin de, en caso de ser un comportamiento regresivo, definir estrategias de mitigación de conductas y, por otro lado, si se definen o se encuentran buenas prácticas en otros doctores, acercarse a ellos y encontrar qué elementos hacen que ellos realicen su labor consistentemente y a favor del propósito del Hospital de esclarecer la información de la caja negra, para que así se trabaje en el problema desde distintas perspectivas.

CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

6.1 Especificación de Requerimientos

En esta sección, se incluirán aquellos requerimientos que afectan directamente al uso del componente tecnológico propuesto. Primero, se profundizará en los requerimientos funcionales y luego en los requerimientos no funcionales.

6.1.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares.

En principio, la especificación de requerimientos funcionales de un sistema debe estar completa y ser consistente, es decir, que todos los servicios solicitados por el usuario deben estar definidos y que los requerimientos no deben tener definiciones contradictorias.

En relación al proyecto, se identifican los siguientes requerimientos funcionales:

1. El servidor que almacena deberá poder actualizar los datos del reloj control día a día
2. El sistema debe solicitar iniciar sesión para poder realizar cualquier acción
3. El sistema se abastecerá de los datos de justificaciones
4. El sistema se abastecerá de los datos de cambio de jornada
5. El sistema se abastecerá de los contratos de cada doctor
6. El sistema se abastecerá de los datos personales de cada doctor
7. El sistema interpretará los registros ingresados por los doctores
8. El sistema recopilará la información necesaria para elaborar un reporte individual de cada doctor
9. El sistema calculará indicadores de desempeño en función de los datos almacenados para cada doctor
10. El sistema contará con un acceso por computador
11. El sistema debe ser compatible con las licencias del Hospital
12. El sistema elaborará un reporte que resuma el comportamiento del doctor desde una perspectiva administrativa
13. El sistema debe ser capaz de enviar un correo de advertencia a los usuarios para cuando no registre una marca.
14. El sistema debe tener un historial de modificaciones
15. El sistema deberá enviar un correo electrónico al doctor que justificó su registro

16. El sistema deberá enviar un correo electrónico al doctor que solicitó un cambio de jornada
17. El funcionario podrá ingresar al sistema para solicitar reportes de doctores
18. El funcionario podrá ingresar justificaciones de registros solicitadas por doctores, en base a un formulario que el doctor llenará.
19. El funcionario podrá actualizar las jornadas cambiadas en el sistema
20. El funcionario podrá modificar los datos registrados en el almacenamiento
21. El funcionario podrá crear nuevos contratos para un doctor determinado
22. El funcionario podrá ingresar jornadas asignadas a un contrato definido
23. El doctor podrá solicitar un cambio de jornada

Es posible que, al enfrentar la solución con los *stakeholders*, se agreguen, eliminen o modifiquen algunos de estos requerimientos, pues cuando se implementa la solución y se prueba su uso, aparecen nuevas ideas o restricciones, por lo que una vez implementado se podrá hacer un análisis en profundidad.

6.1.2 Requerimientos No Funcionales

Los Requerimientos No funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste. Además, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema

Los requerimientos no funcionales son los siguientes:

1. El sistema debe tener más de 100GB de almacenamiento
2. El sistema debe ser fácil de usar, para que el funcionario pueda ejecutar y aprovechar las funciones del sistema sin mayores complicaciones.
3. Las interfaces del sistema deben ser intuitivas, auto contenido y amigables
4. Las interfaces del sistema deben tener los colores e imágenes institucionales
5. El sistema debe tener un tiempo de respuesta corto, para que el resultado de los
6. Los datos de los que se alimenta el sistema deben estar protegidos y almacenados en un lugar y ambiente seguro.
7. El sistema debe ser modificable con facilidad, para que en caso de que se requiera reparar la lógica o las interfaces, se detenga el funcionamiento el menor tiempo posible.
8. El sistema debe ser escalable con facilidad, incorporando en un futuro nuevas tecnologías e inputs sin mayores complicaciones.

6.2 Arquitectura Tecnológica

En la actualidad hay diversas fuentes de información que pueden ser útiles y de gran aporte al ser consolidadas y complementadas. Estas son:

- Datos Control Horario: registros de entrada y salida del Hospital de cada médico.
- Planificación Mensual: jornadas definidas mensualmente por cada médico, para cada contrato.
- Justificaciones: datos sobre marcas justificadas mediante hoja escrita.
- Cambio de Jornadas: jornadas que fueron cambiadas por un motivo determinado.
- Datos doctor: información personal doctor.
- Contratos: contratos de cada doctor con las jornadas determinadas.

El proyecto plantea utilizar la información existente de estas fuentes y unificarlas en una base de datos única, con el fin de que, a través de la lógica modelada anteriormente, interpretar de manera precisa las horas de trabajo efectivas de cada doctor durante un período determinado.

Dentro del Apoyo Tecnológico para poder desarrollar el proyecto, se plantea levantar un sistema web, en el que el área de Recursos Humanos pueda consultar sobre el control horario de sus doctores. La arquitectura tecnológica, a grandes rasgos, se plantea como muestra la siguiente figura:

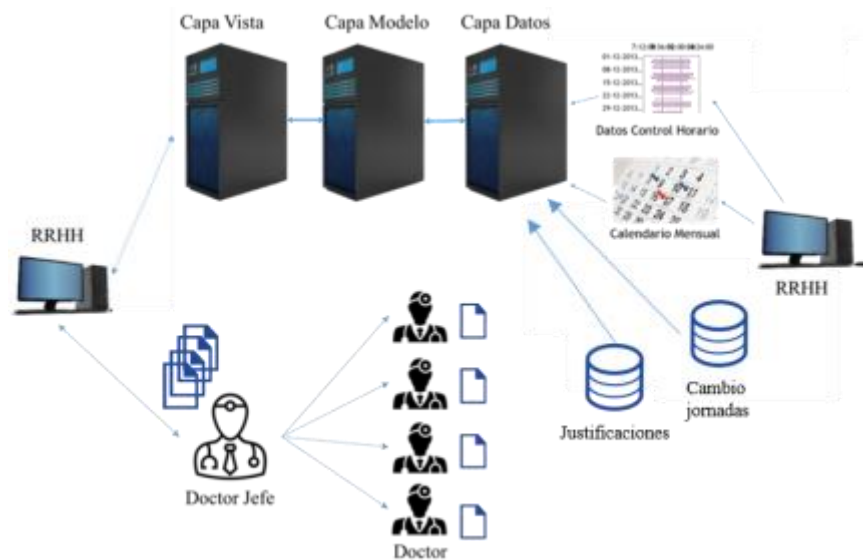


Figura 16. Arquitectura Tecnológica del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar, el sistema consiste en un servidor web, con tres capas que lo componen:

Capa Vista: Aquella capa por la cual los distintos Centros de Responsabilidad interactúan con el sistema. A través de esta capa, podrán hacer consultas sobre el cumplimiento horario de cada doctor en un intervalo de tiempo determinado, entregando la información ordenada y clara. También, permitirá a los doctores gestionar un eventual cambio de horario por otro módulo.

Capa de Modelo: En esta capa, se analizará cada consulta realizada por los usuarios. Dentro de ésta se interpretará la información de la base de datos a través de un algoritmo con ciertas reglas y condiciones, con el fin de contrastar (cuando sea necesario) la información del reloj control con las tres fuentes nombradas y así poder calcular lo solicitado. Posteriormente, la información será ordenada y preparada para entregarla a quien la solicita en un formato claro.

Capa de Datos: Esta capa contiene toda la información necesaria y existente en el Hospital, que permita ayudar a la capa de Modelo a poder entregar lo solicitado por el usuario. Se alimenta de la información del reloj control, planificación horaria, justificaciones y cambios de jornada, la cual será actualizada mensualmente.

Además, una vez consolidada e interpretada la información de las distintas partes, quien estará a cargo de la gestión del sistema podrá solicitar reportes de desempeño para cada uno de los doctores, y que los doctores jefes tomen conclusiones sobre los comportamientos o tendencias que el personal médico tiene para la elección de sus horarios e indicadores de desempeño para luego trabajar en el mismo.

6.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

6.3.1 Casos de Uso

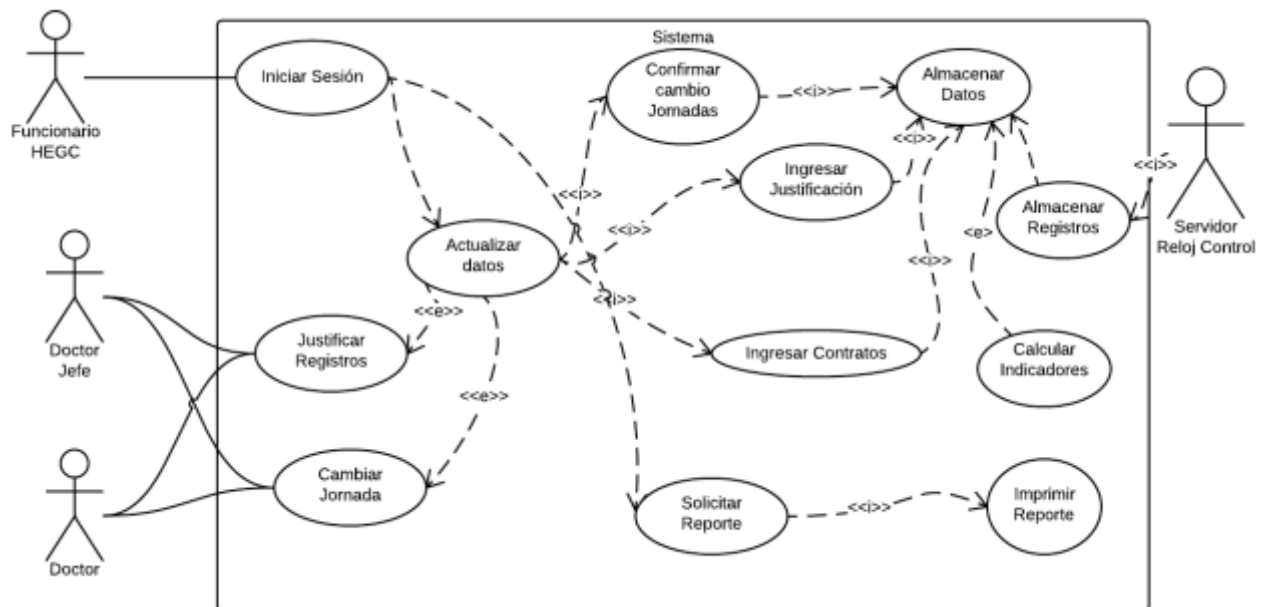


Figura 17. Diagrama de Casos de Uso del Sistema. Fuente: elaboración propia

Describiremos brevemente cada caso de uso a continuación:

- **Iniciar Sesión:** se ingresa al sistema para actualizar datos o solicitar un reporte. El funcionario del Hospital a cargo de remuneraciones será, al comienzo, el único que podrá ingresar al sistema.
- **Justificar Registros:** cuando un doctor, cualquiera sea el motivo, no ingresa un registro cuando era debido, tendrá la oportunidad de justificar su falta mediante un formulario.

Este formulario será entregado al funcionario HEGC para que él sea quien lo actualice al sistema.

- **Cambiar Jornadas:** cuando un doctor tiene problemas para asistir a una de sus jornadas planificadas, podrá solicitar un cambio de hora a través del funcionario.
- **Actualizar Datos:** el funcionario, una vez ingresado al sistema con su sesión, podrá actualizar datos del mismo. Esto es, confirmar cambio de jornadas, ingresar justificaciones o ingresar nuevos contratos con sus jornadas determinadas.
- **Solicitar Reporte:** cuando el doctor jefe solicita un reporte individual de un doctor, podrá (a través del funcionario) solicitar el reporte.
- **Confirmar Cambio Jornada:** una vez que el doctor solicite el cambio de jornada, el funcionario confirmará el cambio y se actualizará en el sistema.
- **Ingresar Justificación:** el funcionario revisa las carpetas con justificaciones firmadas y las ingresa al sistema.
- **Ingresar Contrato:** el funcionario podrá ingresar a un nuevo doctor al sistema, con sus contratos y jornadas determinadas.
- **Almacenar Datos:** el sistema actualiza todos los datos ingresados por el funcionario.
- **Imprimir Reporte:** de acuerdo a la información que solicita el funcionario sobre el doctor y fecha determinada, se estructura la información y se imprime el documento.
- **Calcular Indicadores:** con la información almacenada y actualizada, el sistema calcula indicadores que serán utilizados para estructurar el reporte y, además, para la definición de patrones de comportamiento.
- **Almacenar Registros:** el servidor del sistema de control de asistencia actual, almacena los registros de los doctores, que luego serán actualizados al sistema.

6.3.2 Diagramas de Secuencia

Un diagrama de secuencia muestra una interacción, que representa la secuencia de mensajes entre instancias de clases, componentes, subsistemas o actores. El tiempo fluye por el diagrama y muestra el flujo de control de un participante a otro. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes. El diagrama de secuencia es más adecuado para observar la perspectiva cronológica de las interacciones, muestra la secuencia explícita de mensajes y son mejores para especificaciones de tiempo real y para escenarios complejos. La creación de los diagramas de secuencia forma parte de la investigación para conocer el sistema, por lo que es parte del análisis del mismo.

Se detallarán a continuación cinco diagramas de secuencia que son el núcleo del sistema a desarrollar: Interpretar Datos, Solicitar Reporte, Cambio Jornada, Justificar Registro e Ingresar Contrato.

6.3.2.1 Solicitar Reporte

Esta labor se realiza por el doctor jefe y el funcionario a cargo del sistema de control de asistencia.

El doctor jefe solicita al funcionario el reporte individual de uno de los doctores que tiene a cargo. El funcionario ingresa al sistema iniciando con su sesión, para luego solicitarle al mismo que le entregue el reporte, especificando los datos del doctor a evaluar y el período del que quieren obtener los resultados, detallando el mes y el año.

La capa de modelo obtiene esta información, y consulta los datos necesarios a la capa de datos para que el modelo interprete y calcule los indicadores que conforman el reporte individual. Luego, la capa modelo escribe el reporte mediante los datos consolidados, para que luego la capa de vista le agregue formato amigable y legible a la información.

Finalmente, el reporte está listo para ser impreso, el funcionario le hace entrega de la información al doctor jefe para que lo utilice con los fines que estime conveniente.

El diagrama de secuencias que resume lo escrito se detalla a continuación:

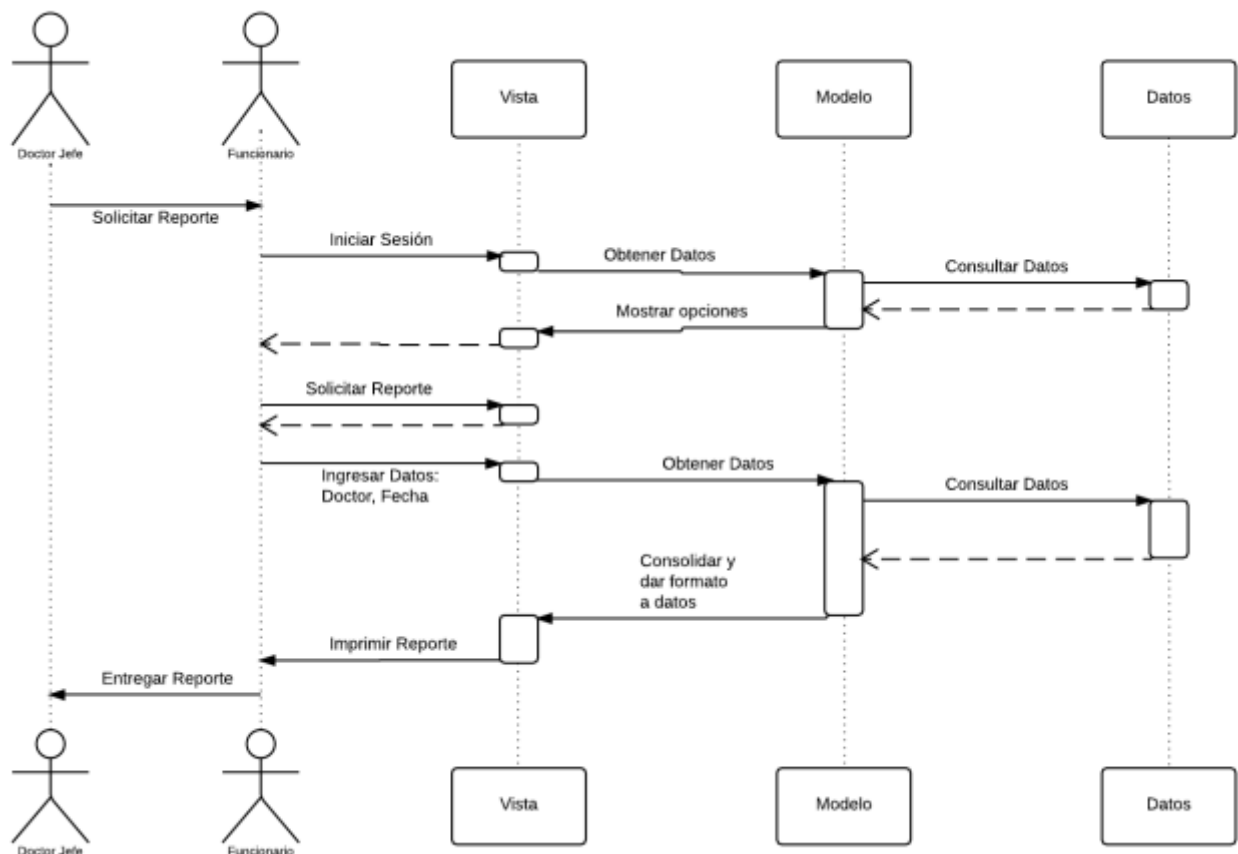


Diagrama 11. Diagrama Secuencias Solicitar Reporte. Fuente: elaboración propia

6.3.2.2 Cambio Jornada

Labor que es realizada por todos los doctores, es decir, tanto doctor jefe como doctor no jefe, y el funcionario a cargo del sistema de control de asistencia.

En primera instancia, si el doctor tiene complicaciones de realizar una jornada planificada en un cierto horario por algún motivo particular, solicita un cambio de jornada al funcionario. El funcionario inicia sesión en el sistema, para después ingresar al punto de actualizar información. Dentro de las opciones que el sistema despliega a través de la capa vista, el funcionario elige “Confirmar Cambio de Jornada”. Luego, el funcionario especifica los datos necesarios para confirmar el cambio. Estos datos son el nombre o RUT del doctor que solicita el cambio, la jornada que desea cambiar y la nueva jornada a ingresar. La capa de modelo obtiene esta información, consulta los datos a la capa de datos para que el modelo haga la actualización de dicha jornada y se respalde el cambio en los datos nuevamente. Una vez realizada la actualización, la capa de modelo envía un correo electrónico al doctor y doctor jefe, respaldando la información del cambio de jornada. La capa de vista muestra que el cambio ha sido confirmado y el funcionario le comunica al doctor que el cambio se ha realizado correctamente.

El diagrama de secuencias que resume lo escrito se detalla a continuación:

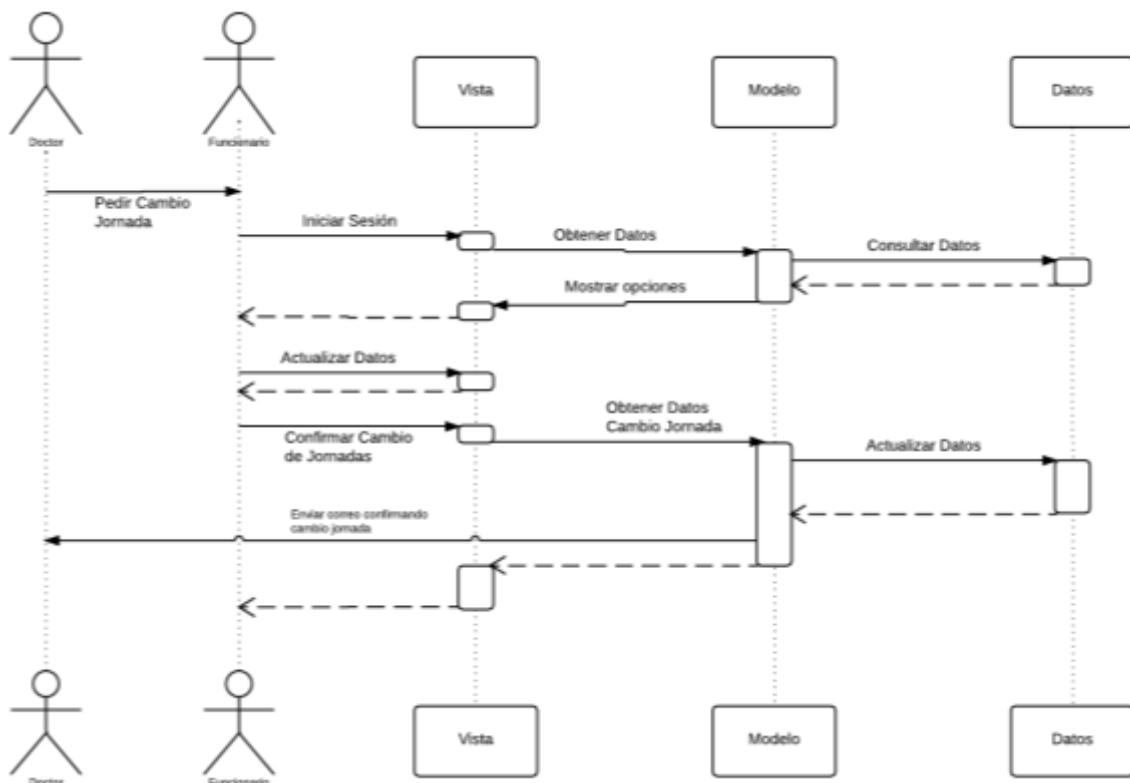


Diagrama 12. Diagrama Secuencias Confirmar Cambio de Jornada. Fuente: elaboración propia

6.3.2.3 Justificar registros

Esta actividad es realizada por todos los doctores y el funcionario a cargo del sistema de control de asistencia.

En primera instancia, si el doctor por algún motivo, no realiza un registro de entrada o salida del Hospital que determinen sus jornadas, puede justificar el registro, indicando el día y hora en la que efectivamente salió del Hospital. El doctor firma y detalla el motivo por el cual no efectuó la marca y le entrega la hoja firmada con el detalle al funcionario. El funcionario inicia sesión en el sistema, para después ingresar al punto de actualizar información, elige "Justificar Registros". Luego, el funcionario especifica los datos necesarios para ingresar el registro justificado, que están detallados en la declaración firmada. La capa de modelo obtiene esta información, consulta los datos a la capa de datos para que el modelo haga la actualización de dicho registro faltante y se respalde el cambio en los datos nuevamente. Una vez realizada la actualización, la capa de modelo envía un correo electrónico al doctor y doctor jefe, respaldando la información del registro justificado. La capa de vista muestra que la justificación ha sido confirmada.

El diagrama de secuencias que resume lo escrito se detalla a continuación:

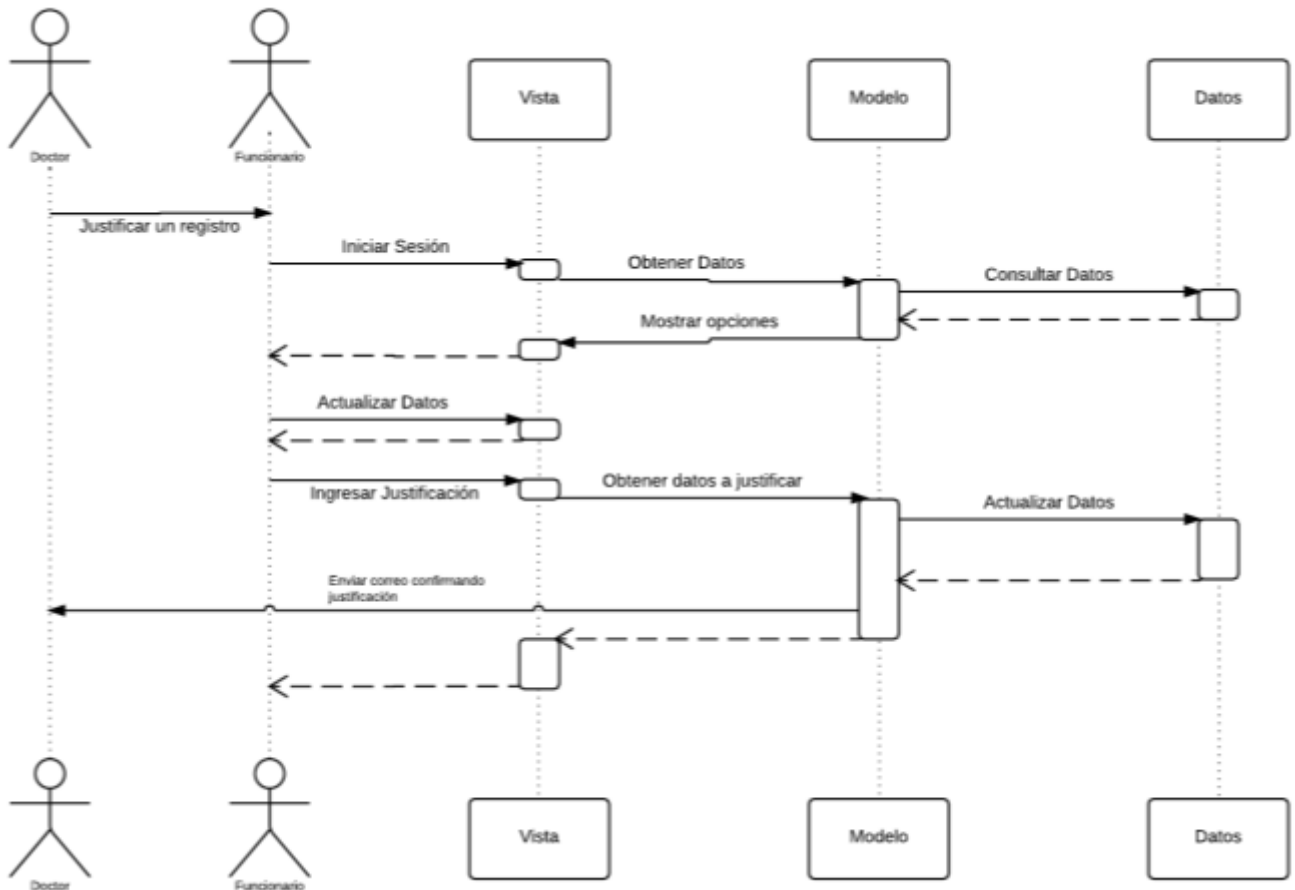


Diagrama 13. Diagrama Secuencia Justificar Registro. Fuente: elaboración propia

6.2.3.4 Ingresar Contratos

Actividad realizada por los nuevos doctores que ingresan al Hospital y el funcionario a cargo del sistema de control de asistencia.

Cuando un doctor ingresa al Hospital, debe detallarse su contrato y las jornadas que debe cumplir para el mismo. El doctor entrega el detalle de su contrato al funcionario para que lo ingrese al sistema. El funcionario inicia sesión en el sistema, para después ingresar al punto de actualizar información, elige “Ingresar Contrato”. Luego, el funcionario especifica los datos necesarios para crear el nuevo contrato, datos que anteriormente entregó el nuevo doctor.

La capa de modelo obtiene la información, inserta los nuevos datos en la capa de datos, detallando la información personal del doctor, el contrato y sus atributos y finalmente las jornadas que componen el cumplimiento del contrato. Finalmente, la capa de vista muestra que el contrato fue ingresado correctamente.

El diagrama de secuencias que resume lo escrito se detalla a continuación:

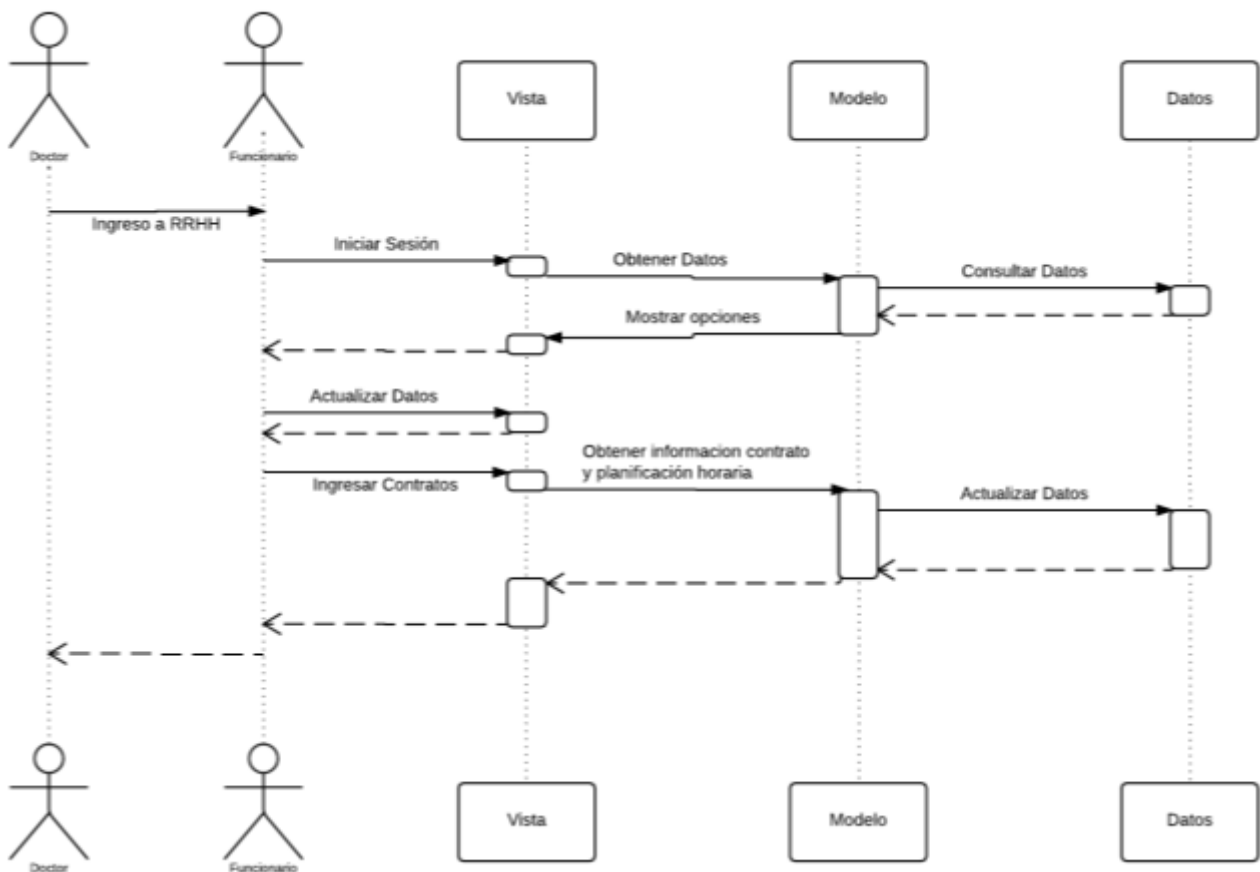


Diagrama 14. Diagrama Secuencias Ingreso Contrato. Fuente: elaboración propia

6.2.3.5 Interpretar Registros

Esta actividad es realizada por todos los doctores del Hospital y el servidor del reloj control que almacena los registros de cada funcionario.

Esta labor se realiza día a día, para cada uno de los doctores, los que deben registrar sus entradas y salidas del Hospital día a día. Actualmente, los médicos del Hospital tienen errores en sus registros diarios, dado que hay ocasiones en las que registran su entrada, pero el sistema la reconoce como salida y viceversa. Lo anterior, requiere que se deban interpretar estos registros.

Los registros son percibidos por el servidor del reloj control, que almacena estos registros en un archivo “.txt”. Día a día, el servidor actualiza los registros correspondientes al sistema, donde la capa modelo los obtiene y los compara con los datos de las jornadas de trabajo, de todos los contratos del doctor. La capa modelo interpreta las marcas y discrimina si efectivamente eran entradas o salidas, y las ingresa correctamente en el sistema.

El diagrama de secuencias que resume lo escrito se detalla a continuación:

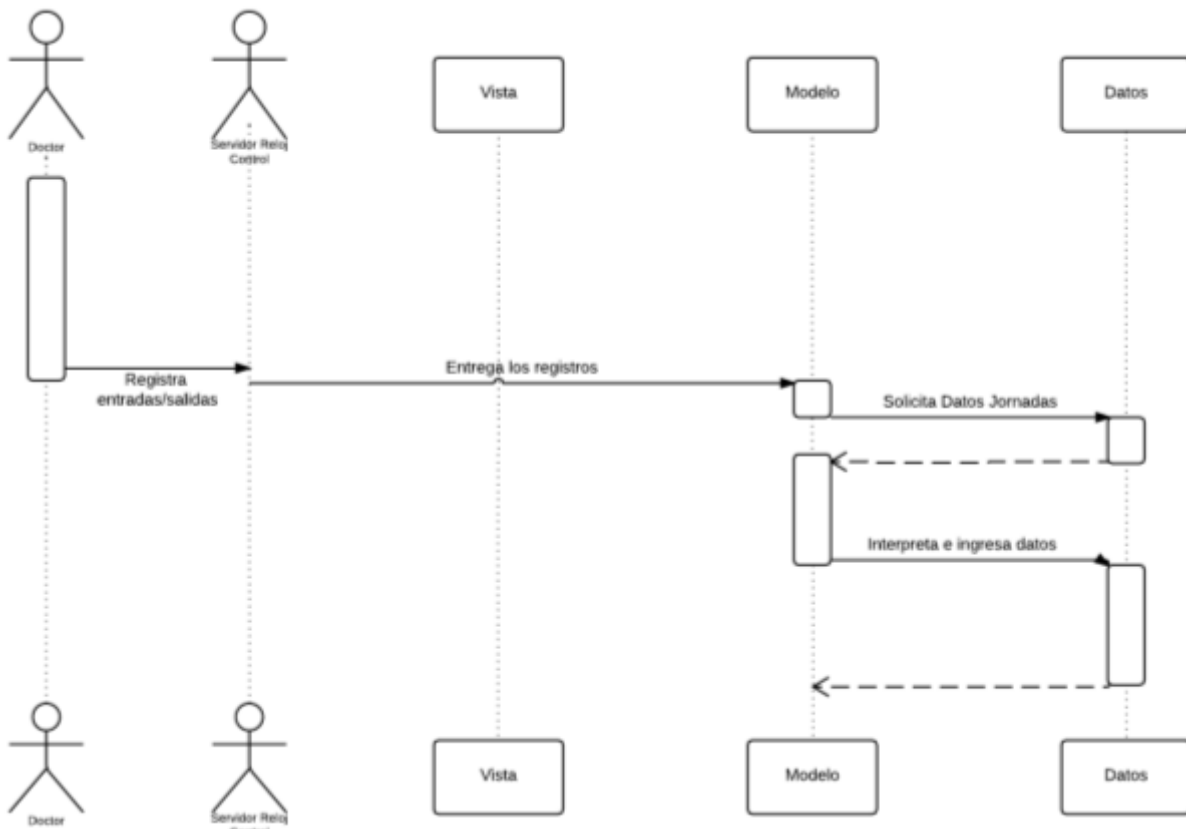


Diagrama 15. Diagrama Secuencia Interpretar Datos. Fuente: elaboración propia

6.3.3 Diagrama de Clases

Para el desarrollo del sistema, se elabora un modelo de datos que se constituye de seis entidades con sus respectivas relaciones. A continuación, se detalla el modelo de datos del sistema:

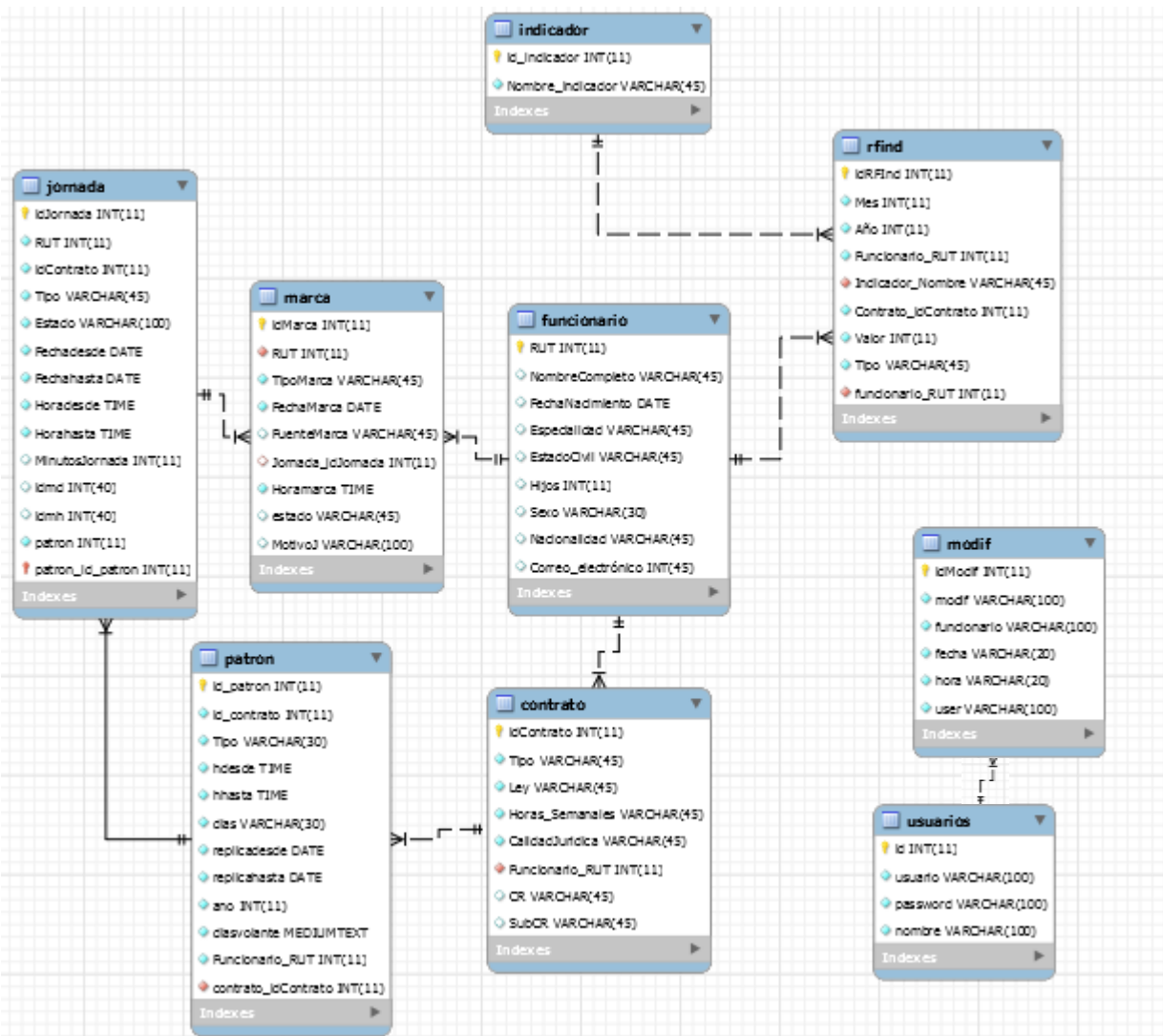


Figura 18. Modelo ER Proyecto. Fuente: elaboración propia

A continuación, se describirá cada una de las entidades:

- **Funcionario**: contiene toda la información personal de cada funcionario. Se encuentra el RUT, nombre completo, su fecha de nacimiento, especialidad, estado civil, número de hijos, sexo, nacionalidad y correo electrónico.
- **Contrato**: almacena la información de los contratos que contiene cada funcionario. Se ha mencionado que un funcionario puede tener más de un contrato, y cada uno tiene sus propias condiciones, por lo que se deben diferenciar entre ellos. Se estructuran con una *id* particular, tipo de contrato, la ley bajo la que está basado el contrato, número de horas semanales, CR y SubCR al que pertenece y finalmente el RUT asociado al mismo.

- Patrón: esta tabla contiene los patrones que son responsables de generar las jornadas para un tiempo determinado. Éstos se describen a través de una id única, un contrato asociado, el tipo de patrón (asociado a si es un contrato diurno, turno o volante), las horas de entrada y salida para las jornadas generadas, el tiempo por el cual se replicarán estas jornadas, los días asociados y finalmente el RUT asociado al patrón.
- Jornada: contiene a las jornadas bajo las cuales se cumplen las horas de cada contrato. La estructura de las jornadas se define en una *id* particular, asociado a un contrato y RUT definido por las tablas anteriores, un tipo de jornada (diurna, nocturna, volante, urgencia), estado de jornada (default, modificada, desactivada), la fecha y hora de entrada y salida de dicha jornada, las marcas asociadas a la entrada y salida (*idmd*, *idmh*) y por último el patrón asociado a la jornada.
- Marca: se alimenta del archivo *.txt* que contiene la información de las marcas del reloj control del Hospital y de la justificación de no marcas. Esta tabla se estructura según los siguientes atributos. Una *id* propia, RUT asociado a la marca, tipo marca (entrada o salida), fecha y hora en la que se insertó la marca al sistema, la fuente de la marca (lector, justificaciones o estimada) y finalmente el motivo, que se completa en caso de que se debe justificar un registro.
- Indicadores: contiene la lista de indicadores y variables que le entregarán atributos a los médicos en cada período. La composición de esta tabla es con una *id* propia, y el nombre del indicador (los indicadores detallados en anexo 10).
- *Rfind*: contiene los valores de cada indicador para cada doctor en cada período, para que luego sean utilizados en la confección del reporte y para el análisis de comportamientos de los doctores.
- Usuarios: esta tabla contiene los usuarios que tienen acceso a la plataforma y las distintas funciones. Está descrita por un nombre, un nombre de usuario y contraseña.
- *Modif*: en esta última tabla, se registran todas las acciones que se realizan a través de la plataforma, para ser incorporadas un historial de modificaciones. Contienen una fecha, hora, la modificación realizada (insertar justificación, agregar/modificar contratos, cambiar/generar jornadas, solicitar reportes, crear/modificar/eliminar funcionarios).

6.4 Prototipo Funcional Desarrollado

Un prototipo responde a las entradas que le proporciona el usuario participante en tiempo real y efectúa alguna de las operaciones que se le solicita. La finalidad del prototipo es acercarse a la versión final, con el fin de obtener una muestra para el cliente y que revisada para verificar si se ajusta a los requisitos iniciales.

Con respecto al proyecto, se ha desarrollado un prototipo funcional que permita consolidar los datos en un modelo de datos como el de la figura anterior. Este prototipo permite actualizar los datos de manera simple y rápida para cada una de las entidades, y puede solicitar el reporte de los datos interpretados y consolidados.

Además, el prototipo puede escribir el reporte de manera gráfica, amigable y detallada el desempeño del doctor en tiempo real, alcanzando un tiempo de menos de 20 segundos, tardando un 98% menos que la metodología utilizada actualmente.

El reporte contiene los datos personales del doctor (nombre, RUT, especialidad y edad), los contratos que posee (*id* contrato, tipo contrato, ley contrato y horas semanales contrato), sus jornadas planificadas y trabajadas con un formato amigable, gráfico y sencillo de comprender, y los indicadores mencionados en el anexo 10 Indicadores desempeño reporte.

Dadas las competencias del programador y con el propósito de presentar avances rápidamente en el Hospital, este prototipo fue programado con un lenguaje *Java*, y ya fue aprobado por el área de Recursos Humanos del Hospital. Para ver una interfaz del reporte impreso, ver anexo 12 Reporte individual prototipo funcional.

Una vez aprobado este diseño, se desarrolló la herramienta a través de los diversos lenguajes de programación nombrados en la figura 13 diagrama de flujos del capítulo 5. Esta herramienta es exclusiva para quienes estén ingresados con un usuario y contraseña personal.

La herramienta comienza en un panel de inicio donde se puede acceder a los diversos servicios que diseñados, y a un historial de modificaciones que indica la acción realizada, por quién y cuándo fue realizada. Los servicios a los cuales se puede acceder en el panel de inicio son los siguientes:

- Editar Marcas: servicio que permite obtener el cruce de información entre marcas, jornadas planificadas y justificaciones para un mes, año y funcionario determinado. De ser necesario actualizar información, esta vista es capaz de ingresarla fácilmente y en tiempo real ser actualizada en la base de datos. También es posible acceder al reporte individual de cada funcionario para el mes y año correspondiente.
- Editar Contratos y Jornadas: esta vista está diseñada para crear, modificar y eliminar contratos asociados a un funcionario. Será posible ingresar la planificación mensual del funcionario, diseñando patrones de horario dentro de una fecha establecida, esto es, generar jornadas de trabajo en un plazo determinado.
- Editar Funcionarios: en esta vista se podrá agregar nuevos funcionarios a la base, editar información personal o eliminar antiguos funcionarios del hospital.
- Cambiar Jornadas: a través de esta vista, el usuario podrá ejecutar cambios de jornada de manera rápida y sencilla para un mes, año y funcionario determinado, y ser actualizados inmediatamente en la base de datos, para que los registros estén correctamente interpretados una vez subidos a la base.
- Panel de control Turnos: este servicio es semejante al módulo de cambio de jornadas, pero con otro nivel de usabilidad y orientado a visualizar todo un CR al mismo tiempo. Este módulo permitirá visualizar claramente la oferta de médicos en un mes, semana, día determinado y será capaz de hacer cambios de jornada sencillamente con una modalidad *drag & drop*.

- Solicitar Reporte Individual: en esta vista, será posible solicitar reportes individuales para cada funcionario, mes y año determinado.
- Solicitar Reporte CR: a través de esta vista, el usuario podrá solicitar reportes relacionados a cada centro de responsabilidad y a través de ciertos indicadores, poder identificar aquellos médicos que destacan y otros que deben mejorar su desempeño.

Para ver las vistas y servicios, ver anexo 13 Vistas herramienta control de asistencia.

CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Plan Piloto

Un piloto corresponde a la ejecución del proceso diseñado a baja escala y por un periodo acotado, con el fin de determinar la factibilidad del diseño y el impacto potencial de su implementación. Además, facilita la gestión del cambio y muestra los elementos clave para su óptimo funcionamiento.

7.1.1 Definición del Plan Piloto

Una vez desarrollado prototipo funcional mencionado en el punto anterior y probado en base a datos históricos de todo el año 2016, se procedió a definir un plan piloto para poner en marcha dentro del Hospital en un régimen permanente.

Para esto, se sostuvieron reuniones con la dirección del Hospital y los jefes de los distintos CR, con el fin de identificar las principales preocupaciones y brechas, y así determinar cómo y dónde se implementará el piloto desarrollado. De estas reuniones, se concluye que, para probar la funcionalidad e impacto a una baja escala, se desarrollará el piloto en el CR de Pediatría y Apoyo Clínico, que cuenta con una menor cantidad de doctores que otros CR (22 y 6 respectivamente), lo que permite tener un mejor control de cambios, y por otro lado cuentan con mayor frecuencia de cambios de turno y de justificaciones, que son las principales funciones a probar con el piloto.

El piloto se probará con todos los datos del mes de abril y la primera quincena de mayo de los médicos pertenecientes a los CR nombrados, y el objetivo será ingresar todas las justificaciones y cambios de turnos al sistema, eliminando todos los registros aislados para todos los médicos. Durante este período, se capacitará tanto a los funcionarios del área de recursos humanos, como a los asistentes del CR Pediatría y Apoyo Clínico, con el fin de traspasar las capacidades y que, de manera gradual, realicen estas actividades a través de la plataforma de manera independiente.

7.1.2 Resultados Obtenidos

Con el plan piloto implementado, se concluye que el sistema puede interpretar y consolidar la información del 100% de las jornadas y registros, mejorando en un 98% el tiempo de ejecución de este proceso, demorándose menos de un minuto por caso de uso. Por otro lado, entre abril y la mitad de mayo del presente año, se realizaron 7 cambios de turno, 8 justificaciones en Pediatría y 4 justificaciones en Apoyo Clínico, reduciendo la cantidad de registros aislados a cero, lo que implica que todas las jornadas fueron detectadas.

Con estos resultados, se logró la conformidad de la dirección del Hospital, y la autorización a que el rediseño del proceso se ejecute en el resto de las áreas que comprometen al personal médico a partir de junio del presente año, ingresando el rediseño del proceso de control de asistencia de manera integrada dentro del Hospital.

Por otro lado, a raíz del análisis de datos desarrollado para el 2016, se realizó un análisis descriptivo de la información recolectada, de la cual se obtuvo tres conclusiones:

- Se realizó un análisis por edad dentro del personal médico y se detectó que a mayor edad, el porcentaje de marcas tiende a aumentar. Por otro lado, a mayor edad los médicos llegan antes a su jornada laboral, pero tienden a retirarse antes de lo planificado. Cabe destacar que se identificó que los médicos entre 50 y 59 años presentan ser quienes se comportan mejor que cualquier otro rango etario en las tres perspectivas.
- Se realizó un estudio por sexo del personal médico y los resultados revelan que las mujeres son considerablemente más rigurosas que los hombres. Lo anterior se contrastará con la siguiente figura:

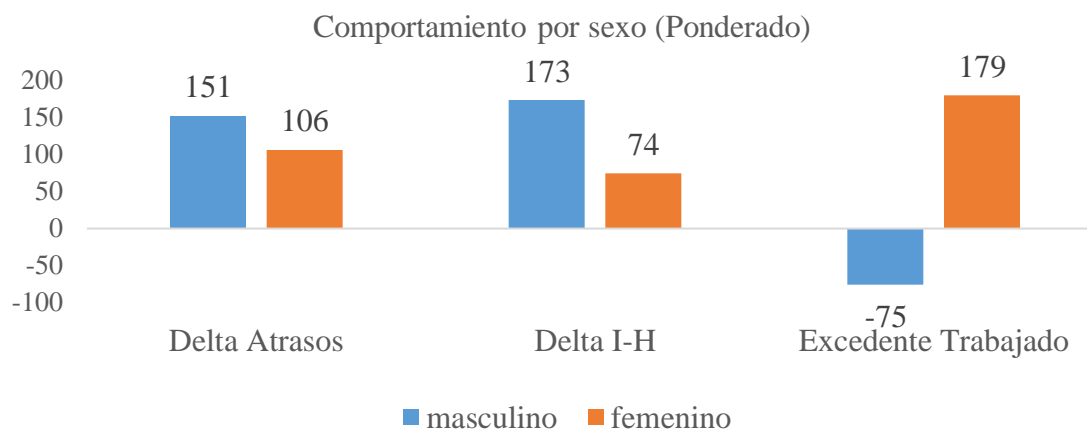


Figura 19. Comportamiento personal médico por sexo. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el sexo masculino se atrasa más, se van mucho antes de sus jornadas en comparación a las mujeres, y analizando el excedente trabajado (es decir, la suma total de las diferencias entre las jornadas reales y las planificadas), los hombres trabajan menos de lo planificado, a diferencia de las mujeres, quienes tienden a trabajar 3 horas extra mensuales aproximadamente.

- Se calculó la cantidad de horas que debiesen haber sido descontadas el 2016 por atrasos e incumplimiento horario, además de calcular el excedente trabajado total del personal médico, lo cual arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4

Cantidad de horas en atraso, incumplimiento horario y excedente trabajado totales 2016

	Horas atraso	Horas incumplimiento horario	Excedente trabajado en horas
# horas	4516	4094	3047

Fuente: elaboración propia

Lo anterior indica que, existen poco más de 8500 horas que, en estricto rigor, debiesen ser descontadas por ambas faltas, lo que en términos de recursos humanos, corresponde a 8 médicos con un contrato de 22 horas todo un año. Sin embargo, lo relevante es que sumando todos los excedentes trabajados, el hospital trabajó más de 3000 horas, es decir, independiente de que existan atrasos o incumplimientos horarios, el hospital trabaja más de lo que está planificado, lo que es tremendamente positivo. Lo anterior permitió

detectar que efectivamente existen brechas reales que son optimizables en costos y que la solución propuesta permitirá transparentar esta caja negra.

Además, del levantamiento de clusters y patrones de comportamientos detectados que se detallaron anteriormente, se definió un plan de incentivos y acciones correctivas que se haga cargo de las fortalezas y debilidades del personal médico, con el fin de mejorar la rigurosidad en el porcentaje de marcas, cantidad e intensidad de atrasos e incumplimientos de horario.

7.2 Definición de Beneficios y Costos

La Evaluación Financiera de Proyectos es el proceso mediante el cual una vez definida la inversión inicial, los beneficios futuros y los costos durante la etapa de operación, permitirán determinar la rentabilidad del proyecto. Antes de comenzar la evaluación financiera, cabe mencionar que, como es un establecimiento de salud del sector público del país y, por ende, utiliza recursos principalmente del estado, es necesario evaluar el proyecto desde una perspectiva social (Ver anexo 14 Evaluación Social de Proyectos).

A continuación, haremos una breve descripción de cada uno de los costos e ingresos asociados al proyecto, justificando su valor uno por uno. Considerando que el uso de tecnología es un elemento con un grado de obsolescencia alto, se evaluará el proyecto con un horizonte de **cinco años**, pues es posible que se esta tecnología sea reemplazada y optimizada en dicho plazo.

7.2.1 Definición de Costos Asociados

Los costos del proyecto están netamente asociados a la implementación tecnológica del mismo, y los planes de cambio en capacitación y talleres para los médicos nombrados anteriormente. Por lo tanto, son costos netamente asociados a mano de obra calificada. Por lo tanto, para obtener los precios sociales, se deberá ponderar cada uno de dichos costos por 0,98 que es el factor de corrección para mano de obra calificada.

7.2.1.1 Inversión Programación

La programación de todo el proyecto es un proceso largo y que debe ser remunerado acorde el precio de mercado, llevado a precios sociales. Si consideramos un programador promedio, se le debe pagar alrededor de una UF (CLP\$26067 a Julio 2016) por hora. Para el proyecto se han considerado 300 horas de trabajo para el programador, lo que multiplicado por el factor de corrección alcanza un monto de CLP\$7.663.698 a cobrar en el período 0.

7.2.1.2 Mantenimiento del sistema

La mantención del sistema está asociada a prevenir y estar alerta a cualquier inconveniente que se pudiese presentar con el sistema desde el punto de vista tecnológico. Las principales actividades consideradas a realizar por el mantenedor son respaldar y cargar bases de datos para prevenir fallas, estar atento a cualquier error de sistema, especialmente en los

momentos que se utilizará el sistema (principios de mes), revisar estado de los datos, servidor y redes, entre otras actividades de soporte. Esta labor se realizará por una persona encargada de informática existente dentro del Hospital. Para estas actividades se ha calculado que serán necesarias 4 horas mensuales. Considerando un valor de CLP\$20.000 por hora y multiplicando por el factor de corrección, resulta un valor de CLP\$78.400 mensuales. Si bien este funcionario ya está contratado, cabe destacar que éste deberá agregar a sus actividades la mantención del sistema, por lo que deben estar asociadas a un costo del proyecto ya que, de no existir este sistema, estas horas las ocuparía en otra labor.

7.2.1.3 Capacitación usuario

El plan de capacitación consiste en dos etapas de tres meses de duración cada una. La primera es de diez horas mensuales en capacitación, y la segunda de solo tres horas, asumiendo que luego de la primera etapa, el funcionario maneja la plataforma lo suficientemente bien.

Para este análisis, se consideró que el funcionario que será el usuario del nuevo sistema tiene un sueldo bruto de CLP\$800.000 mensuales, lo que se traduce en CLP\$5.000 la hora, y que el programador, quien realizará las capacitaciones al funcionario cobrará un monto de CLP\$26.067 (1UF) por hora y considerando el factor de corrección para mano de obra calificada, se alcanza un valor de CLP\$304.457 mensual para la primera etapa y CLP\$60.891 para la segunda (Ver detalle en anexo 15 Tablas de costos proyecto).

7.2.1.4 Gestión Jefe médicos

La tarea de que el jefe médico solicite el reporte individual de sus doctores, y que luego cite a los mismos a una conversación breve que les permita evaluar su desempeño bajo esta perspectiva de su trabajo debe ser cuantificada. Se considera que el jefe médico otorgará a esta labor un total de cinco horas mensuales, en las que deberá discutir sobre el actual rendimiento y plantear objetivos de manera colaborativa y participativa con cada uno de sus doctores a cargo, con el fin de poder elaborar en un plan de seguimiento y mejora de su porcentaje de marcas, puntualidad, entre otros.

Para esto, es necesario considerar también que cada doctor deberá asignar un tiempo a esta conversación, lo que se traduce en un costo del proyecto, pues dejará de hacer otras labores para ejecutar ésta. Considerando que cada doctor jefe tiene alrededor de 33 doctores a su cargo, en promedio, y que les dedicará un tiempo de 10 minutos a cada uno para evaluar su desempeño personal, y asumiendo valor hora promedio de un doctor de CLP\$60.000 se alcanza un valor total de CLP\$4.057.200 (Ver detalle en anexo 15 Tablas de costos proyecto).

7.2.1.5 Taller de Mejora Marcas

Este taller implica tener a sus participantes en una jornada de 90 minutos, una vez al semestre. Desde la perspectiva de costos, se considera el mismo valor hora para los

médicos, ingenieros y funcionarios utilizados en cálculos anteriores (CLP\$ 60.000, CLP\$26.067 y CLP\$5.000 respectivamente). El valor social final de esta actividad es de CLP\$17.419.500 (Ver detalle en anexo 15 Tablas de costos proyecto).

7.2.2 Definición de Ingresos/Beneficios Asociados

Los ingresos del proyecto están asociados directamente con la optimización de los procesos involucrados. El sistema automático de control de asistencias ofrecerá al Hospital Exequiel González Cortés eficiencia administrativa y operacional, lo que se traduce finalmente en dos fuentes de ingreso importantes, el ahorro en horas de los funcionarios en el control de asistencia del personal médico y el ahorro por mejor pago, los cuales describiremos a continuación.

7.2.2.1 Ahorro por optimización de operaciones

Los funcionarios en la actualidad deben analizar manualmente a todos los doctores, caso por caso. Esto significa, que se demoran alrededor de 20 minutos por doctor en hacer un cálculo manual, verificando caso por caso. Si consideramos el valor por hora del funcionario CLP\$5.000, se tardan más de 60 horas en hacer el cálculo de todos los doctores. El presente proyecto permitirá hacer el cálculo total de los médicos de manera automática, permitiendo realizar la misma labor en solo 1 hora mensual. Este ahorro en costos se valoriza en CLP\$313.600 mensual (Ver detalle en anexo 16 Tablas de ingreso proyecto).

7.2.2.2 Ahorro por mejores pagos

El sistema permitirá al Hospital poder tener claridad de información y entregará, en suma, a una eficiencia operacional en sus cálculos, una mejor eficiencia administrativa. Esto es, porque en conjunto con un cálculo más preciso que el actual, se trabajará el porcentaje de marcas totales del Hospital a través de los doctores jefes, y los talleres de mejora en marcas. Como se ha descrito en el problema, los doctores marcan solo el 60% de las veces. Entonces, para el éxito del proyecto, se ha diseñado un plan de cambio de tres etapas en las cuales se busca mejorar en porcentaje de marcas, alcanzando un 95% en dos años.

Dado que no está completa la información de los registros, no se puede determinar con precisión el porcentaje extra o faltante por pagar. Para efectos del análisis, se considerará un escenario probable que de los CLP\$780.000.000 de los que no se tiene claridad de su correcto pago, el 12% de las remuneraciones que no debiesen ser pagadas, es decir, que, en promedio, un doctor se le paga un 2% extra anual. Lo anterior, se resume en que existe un ahorro por mejor pago de CLP\$195.000 por cada punto porcentual que se mejore entre un mes y otro. Resumiendo, y ponderando por el factor de corrección, el plan de mejora de marcas y los ahorros que esto conlleva, se resume en los 5 años de la evaluación en la siguiente tabla:

Tabla 5
Ahorro por mejores pagos proyecto

Ahorros				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$37.621.592	\$75.628.134	\$82.621.148	\$82.621.148	\$82.621.148

Fuente: elaboración propia

Considerar que luego de obtener el 95% de marcas, se asumirá para efectos del estudio que el porcentaje se mantendrá constante, teniendo en cuenta que, ya sea por eventualidades u otros motivos, no es posible alcanzar el 100%. Para ver el análisis en detalle, ver Anexo 16 Tabla de ingresos proyecto.

7.2.3 Ingresos y Costos no considerados

Dentro de la evaluación financiera del proyecto e investigando en profundidad los costos e ingresos involucrados desde una perspectiva social en el impacto del mismo para el país, se identificaron distintos elementos que deben ser considerados, pero que el proceso de valorización y medición de éstos es extremadamente complejo. Se mencionarán estos ingresos y costos a continuación, pues son elementos que alteran positiva (ingresos) y negativamente (costos) en el VAN Social del proyecto.

7.2.3.1 Costo por no ajuste de médicos a proyecto

Del estudio de patrones levantado, se detecta un grupo de médicos cercanos al 15% que poseen un bajo porcentaje de marcas y que aparentan estar en contra del control de asistencia. El hecho de que el proyecto busque tener un mayor control de los doctores podría implicar problemas entre jefes médicos y los doctores a cargo, teniendo, en algunos casos, que terminar en el despido o renuncia de médicos jefes, por no cumplir su rol de liderazgo, o de un doctor, por no aceptar el hecho de ser más controlado o por no cumplir con las metas que el Hospital espera de sus médicos.

7.2.3.2 Ingreso por beneficio al paciente

El proyecto entregará al Hospital una mejor eficiencia administrativa y operacional dentro del área de Recursos Humanos, lo que, permitirá al Hospital tener una mejor asignación y aprovechamiento de sus recursos. En consecuencia, esta mejora en el nivel de servicio implicará que el paciente, que es el cliente del proyecto y del Hospital, reciba un servicio con calidad superior a la que recibía previo a la implementación del proyecto.

7.3 Flujo de Caja

Se han considerado para el análisis financiero el Valor Actual Neto Social del proyecto (VAN Social), la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el gráfico de los flujos acumulados en el período nombrado anteriormente. Finalmente, se resume la evaluación del proyecto en la siguiente tabla y figura:

Tabla 6
Flujo de Caja Proyecto

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Periodo	0	1	2	3	4	5
Costos						
Inversión Programación	\$7.663.698					
Mantenimiento		\$862.400	\$940.800	\$940.800	\$940.800	\$940.800
Capacitación usuario		\$1.096.044	\$-	\$-	\$-	\$-
Gestión jefe médico		\$48.686.400	\$48.686.400	\$48.686.400	\$48.686.400	\$48.686.400
Taller Mejora		\$33.604.200	\$16.184.700			
COSTOS TOTALES	\$7.663.698	\$84.249.044	\$65.811.900	\$49.627.200	\$49.627.200	\$49.627.200
Ingresos						
HH menos trabajo		\$3.449.600	\$3.763.200	\$3.763.200	\$3.763.200	\$3.763.200
Ahorro por mejor pago		\$37.621.592	\$75.628.134	\$82.621.148	\$82.621.148	\$82.621.148
INGRESOS TOTALES	\$-	\$41.071.192	\$79.391.334	\$86.384.348	\$86.384.348	\$86.384.348
Utilidad antes de impuesto	\$-7.663.698	\$-43.177.852	\$13.579.434	\$36.757.148	\$36.757.148	\$36.757.148
Flujo a valor presente	\$-7.663.698	\$-40.733.823	\$12.085.648	\$30.862.010	\$29.115.104	\$27.467.079
Flujo Acumulado	\$-7.663.698	\$-48.397.521	\$-36.311.873	\$-5.449.863	\$23.665.241	\$51.132.321
VAN Social=	\$51.132.321					
Tasa Descuento Social Anual	6%					
TIR=	38%					

Fuente: elaboración propia

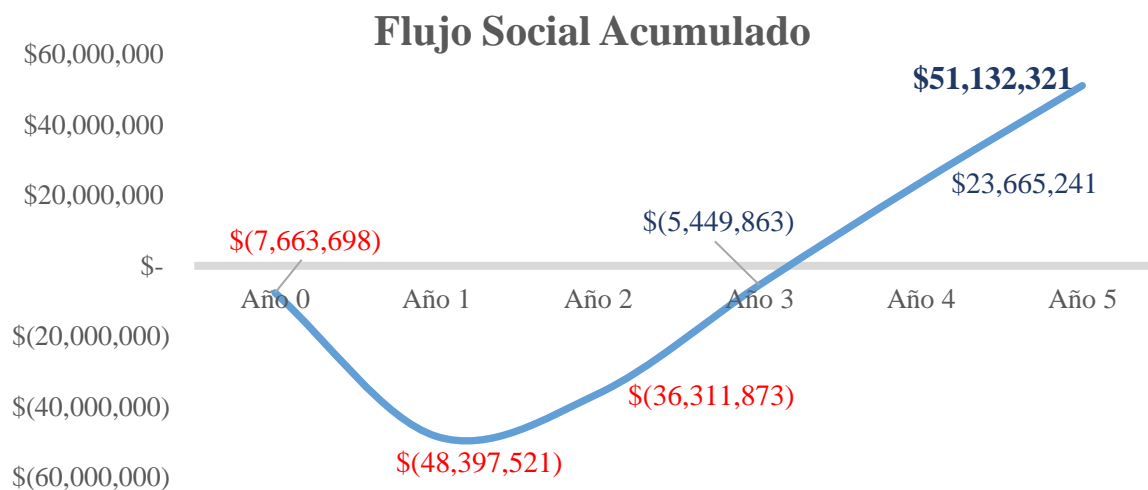


Figura 20. Flujo Social Acumulado. Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior, se puede apreciar que el VAN Social del proyecto, a 5 años, es de CLP\$51.132.321 y la Tasa Interna de Rentabilidad es de un 38%. En el gráfico del flujo acumulado, se puede apreciar cómo se comporta el proyecto durante el período mencionado, y se puede concluir que si bien es una inversión que tarda al menos tres años en recuperarse, luego vienen grandes beneficios para el Hospital.

7.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para tomar decisiones sobre si invertir o no en el proyecto, es de suma importancia determinar el grado de riesgo que representa la inversión. Una herramienta para cuantificar el riesgo es el análisis de Sensibilidad. Este método puede proporcionar la información básica para tomar una decisión acorde al grado de riesgo que se decida asumir. Para comenzar, se identificarán los posibles escenarios del proyecto de inversión:

- **Pesimista:** es el peor panorama de la inversión, es decir, es el resultado en caso del fracaso total del proyecto. Para el presente caso, se analizará el caso en que el crecimiento del porcentaje de marcas es de un 10% y bajo el supuesto que solo el 2% de los pagos injustificados está mal pagado.
- **Probable:** el resultado más probable que supone el análisis de la inversión, debe ser objetivo y basado en la mayor información posible. Para este caso, se considerará que habrá un aumento en un 35% del porcentaje de marcas, considerando también que del 17% de remuneraciones sin claridad de pago, el 12% está incorrectamente pagado.
- **Optimista:** es el que se presenta con condiciones óptimas de respuesta del proyecto. Para este escenario, se considerará una mejora de las marcas en un 100%, y que del 17% de remuneraciones sin claridad de pago, el 30% está incorrectamente pagado.

El resumen del análisis de sensibilidad, reflejados en el VAN y TIR del proyecto, se presentarán en la siguiente tabla:

Tabla 7
Análisis Sensibilidad y escenarios proyecto

Escenarios	Aumento % marcas	% error pago	VAN	TIR
Pesimista	10%	2%	\$-235.797.301	¿?
Probable	35%	12%	\$51.132.321	38%
Optimista	40%	30%	\$533.651.291	458%

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar, que el proyecto es altamente sensible, lo que es tanto positivo como negativo. A raíz de lo que muestra el escenario pesimista, el Hospital puede peligrar por una gran pérdida de recursos si decide implementar el proyecto. Por otro lado, observando el escenario probable y el optimista, el proyecto podría aportar grandes beneficios en la mejora de asignación de recursos.

Además, tanto los costos como los ingresos asociados al proyecto, gran parte son costos hundidos, pues son recursos ya contratados y, por ende, no se necesita desembolsar más recursos de los que actualmente el Hospital utiliza, lo que facilita la disminución del riesgo del proyecto. Esto es, porque se puede plantear un período de puesta en marcha de 6 meses, en el que se pueda evaluar los resultados obtenidos y, en caso de ser positivos, decidir si continuar con el proyecto

y los talleres de mejora (que son grandes costos a desembolsar) y seguir invirtiendo en el mismo, o terminar con el proyecto y ahorrar los costos a desembolsar.

Analizando los resultados obtenidos, teniendo en cuenta las conclusiones de los indicadores mencionados y considerando los costos e ingresos que no fueron incorporados a la evaluación, se concluye que el proyecto es viable y que tendrá un impacto positivo para el Hospital y la sociedad.

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

Dentro del contexto en el que se desenvuelve el proyecto, el análisis de la organización y el proyecto de tesis a tratar en el presente informe, se concluye lo siguiente:

El Sector Público de Salud de Chile es un rubro que va en crecimiento. El gobierno ha priorizado la inyección de recursos tanto humanos como monetarios a la salud pública, lo que lo caracteriza como un sector de amplias oportunidades. Sin embargo, existe aún mucho espacio para el desarrollo de nuevas competencias y mejorías en las organizaciones que lo representan, pues no existe una justificación precisa del uso de los recursos que actualmente el estado brinda a aquellos establecimientos.

El Hospital Exequiel González Cortés es un establecimiento de salud de primer nivel, quien se ha preocupado de mantener su estatus de *elite* en calidad y eficiencia de los servicios que entrega a sus pacientes, mostrando su preocupación fidedigna y genuina por sobre todas las cosas. Esto es, en parte, porque ha priorizado el tener un equipo multidisciplinario de excelencia que lo componga, con el fin de poder aportar desde distintas perspectivas a mejorar su calidad de servicio y así, disminuir las brechas de las problemáticas más relevantes que el sector público posee en el día a día. Es la pasión y el espíritu por innovar de sus profesionales y administradores y el proceso de mejora continua el que ha llevado al Hospital a ser uno de los mejores hospitales del país.

Sin embargo, es imprescindible que un establecimiento público sea riguroso y estructurado con el uso de recursos. Es por esto que, a pesar de su alta calidad de servicio y eficiencia administrativa, el Hospital sigue teniendo “cajas negras” que el Hospital debe atender, tal como la detectada en Recursos Humanos. Es en este punto donde el equipo multidisciplinario del Hospital ha dado mayores frutos, levantando oportunidades de alto impacto para su posterior desarrollo dentro del mismo.

Todo establecimiento, organización o empresa quiere lograr una eficiencia administrativa y una óptima utilización de recursos. Lo complejo es saber cómo hacerlo y qué procesos intervenir. Desde una perspectiva metodológica, el enfoque de ingeniería de negocios propuesto en el magíster es un sistema *top-down*, que facilita la identificación de los procesos que se deben rediseñar y las maneras en las que la tecnología puede aportar, pues acota los procesos a intervenir en un proyecto, definiendo clara y concisamente los recursos a utilizar y complementar para optimizar o mejorar el desempeño de los procesos que componen al establecimiento.

Desde una perspectiva estratégica, el presente proyecto afecta indirectamente el negocio principal del Hospital, que es la atención de salud a sus pacientes. Este rediseño permitirá al Hospital tener una mejor disponibilidad y eficiencia de su personal médico, lo que implica un mejor nivel de servicio a sus pacientes. En otras palabras, el proyecto se alinea con los objetivos del hospital y permite tener una asignación eficiente de los recursos del estado.

La tecnología poco a poco está siendo incorporada a los hospitales de Chile para eficiencia administrativa y operativa, por lo que es en este terreno donde se encuentra una gran

oportunidad. Cabe mencionar, que no solo basta con incorporar tecnología, sino que cómo utilizarla en los procesos intervenidos. Es por lo anterior, que se debe cuidar en sobremanera el proceso de gestión del cambio, procurando plasmar los beneficios y oportunidades que la tecnología entrega a la organización.

Aún existen barreras o problemas resignados en las personas que pueden ser solucionados con la incorporación de tecnología, tal como lo desarrollado en el presente proyecto. Son estas las oportunidades que se deben trabajar para automatizar procesos estandarizables y así, poder utilizar más eficientemente el mayor recurso del Hospital, sus funcionarios. Es por esto, que la tecnología y las personas van de la mano en pos de llevar a una organización a dar un mejor servicio y a ser más productiva.

En suma a lo anterior, se concluye que no es estrictamente necesario contar con grandes recursos para implementar un proyecto innovador de alto impacto. El presente proyecto es un ejemplo de ello. Con el trabajo de los funcionarios y en apoyo de una herramienta tecnológica, se logró esclarecer la información del 95% de los casos del personal médico, detectando brechas de mejora en la utilización del gasto de remuneraciones médicas del orden del 5% de su presupuesto anual. Además, disponibilizará de 60 horas mensuales a los funcionarios del área de recursos humanos y elaborará una solución de respaldo de información relevante frente a entidades auditoras.

La problemática que resuelve el proyecto no solo es una realidad de este Hospital, ocurre en la gran mayoría de los hospitales públicos y privados del país. La eficiencia administrativa y operacional que ofrece el proyecto, es un conocimiento que es posible replicar en otros establecimientos de salud de Chile, por lo que, el conocimiento entregado a la sociedad y el beneficio que lograría replicar este sistema en otro Hospital, es un ingreso social asociado al proyecto, que va más allá de los objetivos y alcances planteados en el presente proyecto.

Además, en el avance y desarrollo del proyecto se pudo constatar el gran compromiso que los funcionarios tienen con mejorar el servicio que el Hospital entrega a sus pacientes. En particular, el área de Recursos Humanos, quienes aportaron con conocimiento, información, disposición y comentarios al respecto del proyecto y su problemática. Este compromiso se nota tanto en funcionarios que ocupan cargos de alta dirección como aquellos que ejecutan labores más operacionales, siendo ambos de vital importancia para priorizar la realización de estas iniciativas.

Desde una perspectiva financiera, se concluye que las herramientas para evaluar proyectos, como lo es la evaluación social, facilitan la concientización del impacto que el proyecto tiene en sus líneas de solución. Esto es, porque permite comprender el orden de recursos que disponibiliza a la organización y así, incorporar una métrica cuantitativa de los beneficios que el proyecto entrega al Hospital.

Si bien se detalló el alcance para solo el personal médico, el proyecto muestra ser fácilmente escalable a los otros estamentos que conforman el equipo de salud del Hospital, fomentando la responsabilidad administrativa en todos los niveles de la organización.

Además de escalable para otros estamentos, el proyecto es altamente escalable en términos de datos y tecnología. Existen otras fuentes de información que permitirían ser aún más preciso el control de asistencia, como el *tracking* de médicos, que tiene el historial de interconsultas para cada médico con horas de entrada y salida; el SIRH, que tiene información de licencias y vacaciones; el protocolo de pabellones, que tiene información de médicos en pabellón y su planificación; reclamos de pacientes; y el monitor de urgencia, que detalla el estado de los box's de atención y los médicos que están atendiendo en ellos.

Al igual que es escalable en tecnología, lo es también desde una perspectiva evaluativa. Es posible apoyarse de herramientas de evaluación del desempeño más robustas, con el fin de recalcar la importancia que tiene el ser responsable con los registros y fomentar aún más el aumento de marcas en los doctores, pero a la vez medir el nivel de trabajo a partir de otras perspectivas. Es importante que se incorporen en el futuro indicadores de desempeño desde la perspectiva del paciente, factores de desempeño médico en cuanto a vidas salvadas, enfermedades graves tratadas, pacientes atendidos, entre otros indicadores.

Por otro lado, esta tecnología es escalable a no solo otros establecimientos de salud, sino que a cualquier otra organización que busque desarrollar indicadores de gestión de sus trabajadores. En ese sentido, el proyecto posee dicha versatilidad, que permite acomodarse a los distintos requerimientos que cualquier industria pueda tener.

CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA

1. Manuel A. (2002). *The Chilean health system: 20 years of reform*. *Salud Publica Mex.*
2. FONASA (2016). *Cuenta Pública Participativa 2015*. En Vega (Directora). *Cuenta Pública Participativa*. Simposio dirigido por FONASA, Santiago, Chile.
3. ISAPRE (2015). *Antecedentes Generales y Evolución Sistema ISAPRE 1990-2014*. En Caviedes (Presidente). *Cobertura ISAPRE*. Simposio dirigido por isapres de Chile, Santiago, Chile.
4. Servicio de Salud Metropolitano Sur (2016). *Rol de la Red Asistencial*. Recuperado de http://ssms.cl/?page_id=109.
5. Hospital Exequiel González Cortés (2016). *Misión y Visión*. Recuperado de http://hegc.cl/?page_id=27.
6. Hospital Exequiel González Cortés (2016). *Cuenta Pública*. Recuperado de http://hegc.cl/?page_id=19.
7. Barros, O. (2009). *Ingeniería de Negocios. Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI*.
8. Osterwalder, A., Pigneur, Y., In Clark, T., & Smith, A. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*.
9. Hax, A. (2013). *El Modelo Delta*.
10. Barros, O., Julio C. (2011). *Enterprise and process architecture patterns*. Business Process Management Journal.
11. Barros, O., Julio C. (2009). *Integrating Modeling at Several Design Abstraction Levels in Architecture and Process Design*. BPTrends.
12. Barros, O., & Julio, C. (2010). *Application of Enterprise and Process Architecture Patterns in Hospitals*. BPTrends.
13. Britos, P., Hossian, A., García-Martínez, R. y Sierra, E. (2005). *Minería de Datos Basada en Sistemas Inteligentes*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-30-8.
14. Kantardzic, M. (2002). *Data Mining: Concepts, models, methods and algorithms*. Wiley-IEEE Press. ISBN 0-471-22852-4.
15. Han, J., Kamber, M. (2001). *Data mining: Concepts and techniques*.
16. Chen, M., Han, J. (1996). *Data mining: An overview from database perspective*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Eng.
17. Orallo, J., Quintana, M. (2004). *Introducción a la minería de datos*.
18. Fayyad, Usama M. (1996). *Advances in knowledge discovery and data mining*.

19. RH en las Empresas. (2014). *Modelos Predictivos: La clave para descubrir patrones de comportamiento y predecir respuestas que apoyen la toma de decisiones en recursos humanos*.
20. Gestiópolis (2016). *Evaluación Financiera de Proyectos, proyecciones a precios corrientes y constantes*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/evaluacion-financiera-proyectos-proyeccion-precios-corrientes-constantes/>
21. RH en las Empresas (2016). *Modelos predictivos clave para descubrir patrones de comportamiento y predecir respuestas que apoyen la toma de decisiones en recursos humanos*. Recuperado de: <http://rhenlasempresas.com/portfolio-item/modelos-predictivos-la-clave-para-descubrir-patrones-de-comportamiento-y-predecir-respuestas-que-apoyen-la-toma-de-decisiones-en-recursos-humanos/>
22. Schoenbach, V. (2004). *Análisis e interpretación de datos*.
23. Lind, Douglas A., William G. Marchal, and Samuel Adam Wathen (2008). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. 13a ed. México, D. F.: McGraw Hill.
24. Contreras, E. (2004). *CEPAL. Evaluación de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica*.
25. Metodología de Gestión de Requerimientos (2016). *Técnicas para identificar requisitos funcionales y no funcionales*. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>
26. Bligoo (2016). *Ingeniería de Software*. Recuperado de: <http://ingenieriadesoftware.bligoo.com.mx/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-rf-rnf#.V9QzW5jhDIU>
27. Microsoft Developer Network (2016). *Diagramas de Secuencia* Sitio web: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409377.aspx>
28. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015). *Ley 15.076*. Recuperado de <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=28031>
29. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2015). *Ley 19.664*. Recuperado de <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=155848>
30. Contreras, Eduardo (2004). *Evaluación de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica*. Serie Manuales, CEPAL - ILPES, 2004.
31. Dirección de Presupuestos, Gobierno de Chile (2015). *Presupuesto Ministerio de Salud*. Recuperado de <http://www.dipres.gob.cl/595/w3-multipropertyvalues-14626-20971.html>
32. DESAL (2015). *Ministerio de Salud*. Recuperado de <http://desal.minsal.cl/>
33. DEIS, Gobierno de Chile (2015). *Estadísticas de Atenciones y Recursos para la salud Chile, años 2005 a 2009*. Recuperado de

- http://intradeis.minsal.cl/reportesrem/AtAmb_Recursos/Anuarios/2005_2009/Anuario_2005_2009.pdf
34. DEIS, Gobierno de Chile (2015). *Menú Egresos Hospitalarios*. Recuperado de http://intradeis.minsal.cl/egresoshospitalarios/menu_publica_nueva/menu_publica_nueva.htm
 35. DEIS, Gobierno de Chile (2015). *Departamento de Estadísticas e Información de Salud*. Recuperado de http://www.deis.cl/?page_id=534 y http://cognos.deis.cl/ibmcognos/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=%2fcontent%2ffolder%5b%40name%3d%27PUB%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27REPORTES%27%5d%2ffolder%5b%40name%3d%27Atenciones%20de%20Urgencia%27%5d%2freport%5b%40name%3d%27Atenciones%20Urgencia%20-%20Vista%20por%20semanas%20-%20Servicios%27%5d&ui.name=Atenciones%20Urgencia%20-%20Vista%20por%20semanas%20-%20Servicios&run.outputFormat=&run.prompt=true
 36. Dirección del Trabajo, Gobierno de Chile (2015). *¿Cuál es el valor del ingreso mínimo mensual?*. Recuperado de <http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/w3-article-60141.html>
 37. Dirección de Presupuestos, Gobierno de Chile (2015). *Ley de Presupuestos del Sector Público Año 2015*. Recuperado de http://www.dipres.gob.cl/594/articles-121592_Ley_de_Presupuestos_2015.pdf
 38. iWeb (2016). *Productos y Servicios*. Recuperado de <https://iweb.com/es/bases-de-datos>
 39. La Tercera (2013). *Minsal: en un 35% aumentó el número de hospitales de mayor complejidad que cumplen estándares de calidad*. Recuperado de <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2013/02/680-508683-9-minsal-hospitales-de-mayor-complejidad-aumentan-35-su-estandar-de-calidad.shtml>
 40. La Tercera (2013). *Minsal: 7 de 57 hospitales de mayor complejidad no cumplen con estándares de calidad que exige el gobierno*. Recuperado de <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2013/02/680-508683-9-minsal-7-de-57-hospitales-de-mayor-complejidad-no-cumplen-con-estandares-de.shtml>
 41. Ministerio de Salud (2015). *Misión y Visión*. Recuperado de http://web.minsal.cl/mision_vision
 42. Servicio de Salud Metropolitano Sur (2015). *Misión y Visión*. Recuperado de http://ssms.redsalud.gob.cl/?page_id=105
 43. Slideshare (2016). *Gobierno de Chile. Financiamiento del Sistema Público de Salud en Chile*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/SSMN/sistema-de-financiamiento-de-la-salud-publica-en-chile>
 44. Becerril-Montekio, V (2011). *Sistema de Salud en Chile*. Rev Salud Pública en México, vol 53, sup 2.

45. Davies, D., Bouldin, D. (1979). *A cluster separation measure*. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, PAMI-1(2):224–227, April 1979. ISSN 0162-8828. doi: 10.1109/TPAMI.1979.4766909
46. MacQueen, J. (1967). *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*. Proc. 5th Berkeley Symp. Mathematical Statist. Probability, pp. 281–297.
47. Charrad M., Ghazzali N., Boiteau V., Niknafs A. (2014). *NbClust: An R Package for Determining the Relevant Number of Clusters in a Data Set*. Journal of Statistical Software, 61(6), 1-36.
48. Kaufman, L., Rousseeuw, P.J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Wiley, New York.
49. [Catherine A. Sugar](#); Gareth M. James (2003). *Finding the number of clusters in a data set: An information-theoretic approach*. Journal of the American Statistical Association. 750–763. doi:10.1198/016214503000000666.
50. STHDA (2017). *Determining the optimal number of clusters: 3 must known methods - Unsupervised Machine Learning*. Recuperado de <http://www.sthda.com/english/wiki/determining-the-optimal-number-of-clusters-3-must-known-methods-unsupervised-machine-learning>
51. Steinhaus, H. (1957). *Sur la division des corps matériels en parties*. Bull. Acad. Polon. Sci. (en francés) 4 (12): 801–804.

CAPÍTULO 10: ANEXOS

10.1 Especialidades HEGC

Pediatría Integral	Hematología	Nutrición
Cardiología	Hemodiálisis	Ginecología
Dermatología	Oncología	Plástica-Quemados
Endocrinología	Trauma - Ortopedia	Fisurados
Infectología	Cirugía General	Columna
Genética	Cirugía Digestiva	Neurología
Gastroenterología	Cirugía Amígdalas	Urología
Inmunología	Salud Mental	Naneas
Broncopulmonar	Radiología Diagnóstica	Dental
Oftalmología	Maxilofacial	Procedimientos Endoscópicos y Terapéuticos
Rehabilitación Integral de Alta Complejidad	Cirugía Tórax / Vía Aérea	

Figura 21. Especialidades HEGC. Fuente: Cuenta Pública HEGC 2015

10.2 Presupuesto HEGC 2015

Tabla 8

Presupuesto HEGC 2015

<i>Activos</i>	CLP\$	<i>Pasivos</i>	CLP\$
TRANSF. CORRIENTES GOBIERNO CENTRAL	\$19.851.504	GASTOS EN PERSONAL	\$13.523.540
TRANSF. A.P.S MUNICIPAL	\$ -	HONORARIOS	\$222.953
TRANSF. A.P.S NO MUNICIPAL	\$106.280	HORAS EXTRAS	\$394.778
PRESTACIONES VALORADAS	\$12.062.458	ASIGNACION DE TURNO	\$806.462
PRESTACIONES INSTITUCIONALES	\$7.641.051	BON. COMPENSATORIA	\$93.027
SUBSECRETARIA DE SALUD PÚBLICA	\$41.715	FUNCION CRITICA	\$ -
SUBSECRETARIA DE REDES DE SALUD P.	\$ -	ASIG. DE RESPONSABILIDAD	\$22.186
INGRESOS DE OPERACIÓN	\$248.398	VIATICOS	\$288
OTROS INGRESOS	\$499.417	OTROS GASTOS EN PERSONAL	\$11.983.846
RECUPERACION Y REEMBOLSO POR LICENC	\$375.047	BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	\$6.489.901
MULTA Y SANCIONES PECUNARIAS	\$ -	CAPACITACIÓN	\$38.689
OTROS INGRESOS	\$124.370	PRESTACIONES PREVISIONALES	\$554.111
INGRESOS POR PERCIBIR	\$32.742	AYUDAS ECONOMICAS Y OTROS PAGOS PRE	\$ -
SUBSECRETARIA INVERSIÓN	\$ -	FONDO DE INCENTICO AL RETIRO	\$554.111

SUBSECRETARIA INVERSION RED	\$	TRANSFERENCIAS CORRIENTES	\$
	-		-
SALDO INICIAL CAJA	\$	PROGRAMA PUEBLOS INDIGENAS	\$
	-	CENTRO DE PREVENCION DE ALCOHOLISMO	\$
	-	PER CAPITA	\$
	-		-
	-	ADQUISICIÓN DE ACTIVOS NO FINANCIEROS	\$64.509
	-	VEHICULOS	\$
	-	MOBILIARIOS Y OTROS	\$64.509
	-	MÁQUINAS Y EQUIPOS	\$
	-	INICIATIVAS DE INVERSIÓN	\$
	-	SERVICIO DE LA DEUDA	\$
	-	SALDO FINAL DE CAJA	\$
	-		-
TOTAL Activos \$20.632.061		TOTAL Pasivos \$20.632.061	

10.3 Modelo Delta

Las organizaciones sin fines de lucro debiesen centrar su estrategia en uno de los enfoques descritos en la ilustración siguiente:

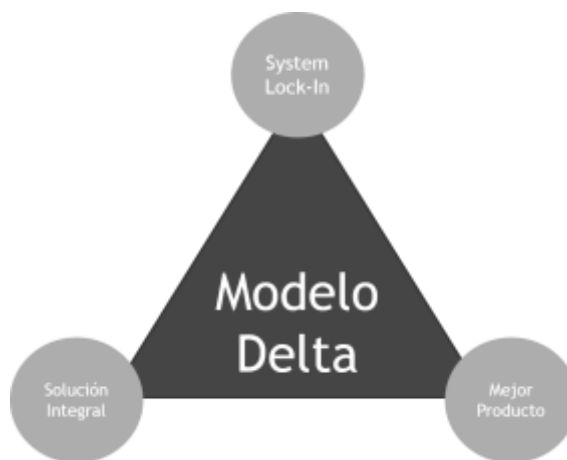


Figura 22. Modelo Delta. Fuente: Hax, A (2013).

Alcanzar una de estas opciones estratégicas requiere el cumplimiento previo de ciertos requisitos, los que en su conjunto dan soporte a la estrategia elegida por la organización.

10.3.1 Estrategia lock-in sistémico

La estrategia Lock-In Sistémico consiste en que la organización adopta un liderazgo dominante respecto a sus competidores para lo cual el usuario enfrenta altos costos si desea abandonar la organización. Esta estrategia requiere de otras organizaciones denominadas facilitadoras, las

cuales realizan exclusivamente su trabajo para le empresa Lock-In. De esto modo, la empresa Lock-In se convierte en un proveedor dominante para las necesidades del usuario.

10.3.2 Estrategia solución integral al cliente

La estrategia solución integral en el contexto de organizaciones sin fines de lucro persigue la satisfacción de necesidades críticas del usuario. Lo cual se obtiene mediante una amplia cobertura de servicios y/o productos, y una relación estrecha de permanente involucramiento y colaboración.

10.3.3 Estrategia mejor producto

La estrategia mejor producto consiste en la creación de valor para el usuario en las características intrínsecas del producto y/o servicio, lo cual se logra mediante bajos costos dada una gestión eficaz de los activos de la organización, y la diferenciación que el usuario observa con respecto a las opciones del mercado.

10.4 Modelo de negocio Canvas



Figura 23. Modelo de Negocio Canvas. Fuente: Osterwalder, A. (2010)

- Segmento de Clientes: Personas o grupo de personas a los cuales se les ofrece el producto/servicio. Son la base del negocio.
- Propuesta de Valor: Muestra explícitamente qué es lo que el producto/servicio soluciona al cliente. En otras palabras, describe y explica el producto/servicio que se ofrece a los clientes.
- Canales de Distribución: Se centra en responder cómo es que se entrega la propuesta de valor a los clientes, es decir, cómo comunicarse con el cliente y entregarles la propuesta de valor a ellos.

- **Relaciones con cliente:** Tal como dice el nombre, explica cuál será el modo de relacionarse con el cliente. Esta parte es clave de responder correctamente, pues es determinante para el éxito del negocio.
- **Fuentes de ingresos:** Representan la forma en que la empresa genera los ingresos para cada cliente.
- **Recursos claves:** Describir los recursos más importantes para cumplir la propuesta de valor y necesarios para el funcionamiento del negocio.
- **Actividades clave:** Especificar las acciones a realizar que permiten entregar la propuesta de valor al cliente.
- **Asociaciones clave:** Definir las alianzas necesarias para ejecutar el modelo de negocio con garantías, o aquellas asociaciones que facilitarán el cumplimiento de la propuesta de valor para el cliente.
- **Estructura de costos:** Describe los costos que incurren al operar el modelo de negocio, parte importante para conocer bien el negocio y definir si el proyecto es sostenible, eficiente, escalable, etc...

10.5 Metodología arquitectura de macro-procesos de Oscar Barros

La Arquitectura de Macro-procesos de Oscar Barros, define cuatro grandes procesos o “macros” que debiesen estar presentes en las organizaciones. En síntesis, estos son:

10.5.1 Macro 1: Cadena de valor

Macro-proceso que agrupa todas las actividades que las empresas deben desarrollar para planificar, producir y entregar al cliente sus productos o servicios.

10.5.2 Macro 2: Desarrollo de nuevas capacidades

Macro-proceso que agrupa actividades relacionadas con el estudio permanente de nuevas capacidades que la empresa debiese implementar para ser competitiva. Ejemplo de lo anterior, es la adopción de nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos proyectos que inciden en la cadena de valor (Macro 1).

10.5.3 Macro 3: Planificación estratégica

Macro-proceso que agrupa actividades relacionadas con la determinación de los lineamientos estratégicos de la organización, materializados en planes y programas de acción a ser adoptados en las operaciones de la empresa (Macro 1).

10.5.4 Macro 4: Gestión de recursos habilitadores

Macro-proceso que agrupa todas aquellas actividades que dan soporte a la ejecución de los otros tres macro-procesos. En este ámbito se encuentran la gestión de recursos humanos, infraestructura, insumos, entre otros.

La representación gráfica de la Arquitectura de Macro-procesos, según Óscar Barros, consiste en un diagrama IDEF0, el cual se descompone jerárquicamente en niveles.

Según el académico, el primer nivel de esta arquitectura corresponde a un diseño estándar, el cual debiese estar presente en todas las organizaciones, bajo ciertas eventuales modificaciones que se acomoden al contexto, pero sin alterar el sentido de los macro-procesos. Este diseño encasilla y relaciona a los macro-procesos según las variables de IDEF0, quedando de la siguiente manera:

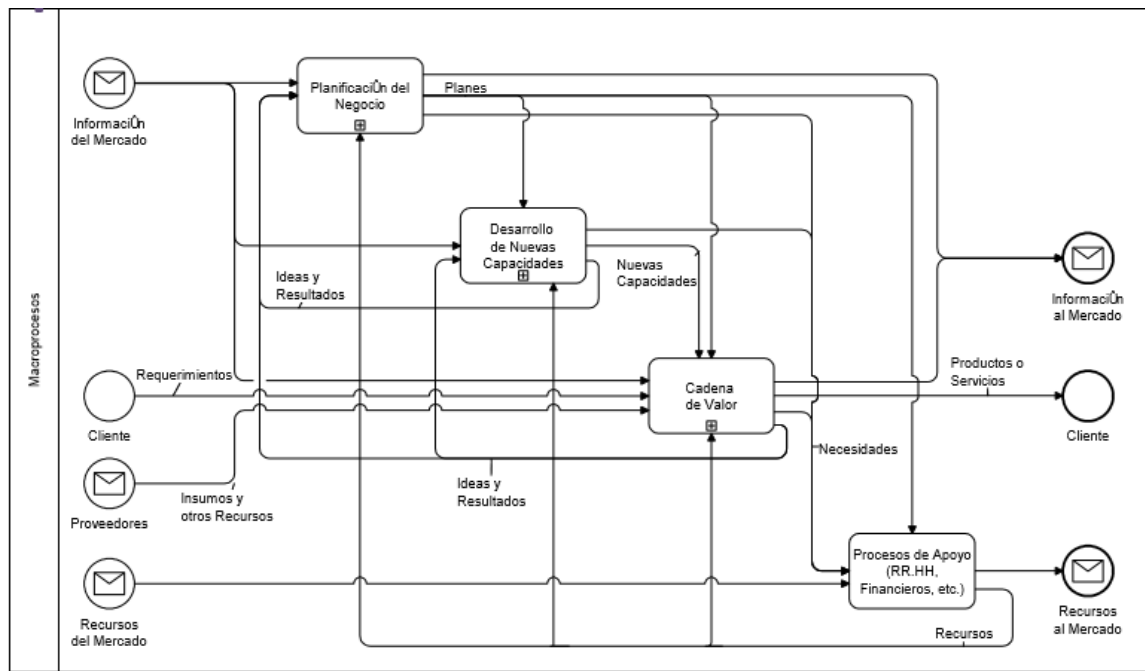


Diagrama 16. Arquitectura tipo para organizaciones. Fuente: Barros, O (2010)

10.6 Macro 1: Sub-proceso de Servicios comunes propios

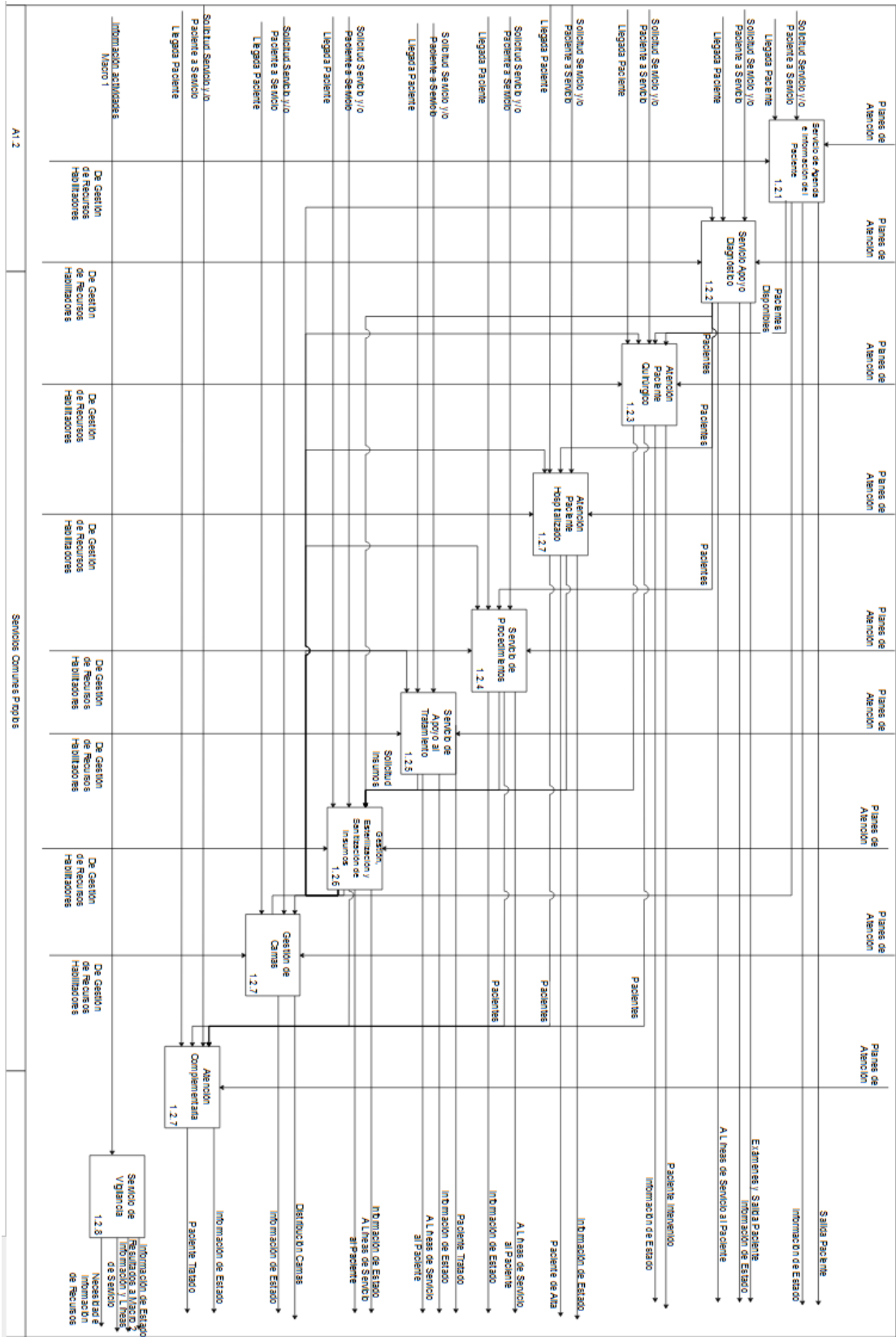


Diagrama 17. Servicios Comunes Propios. Fuente: elaboración propia

10.7 Patrón Macro4: Gestión de Recursos Habilitadores

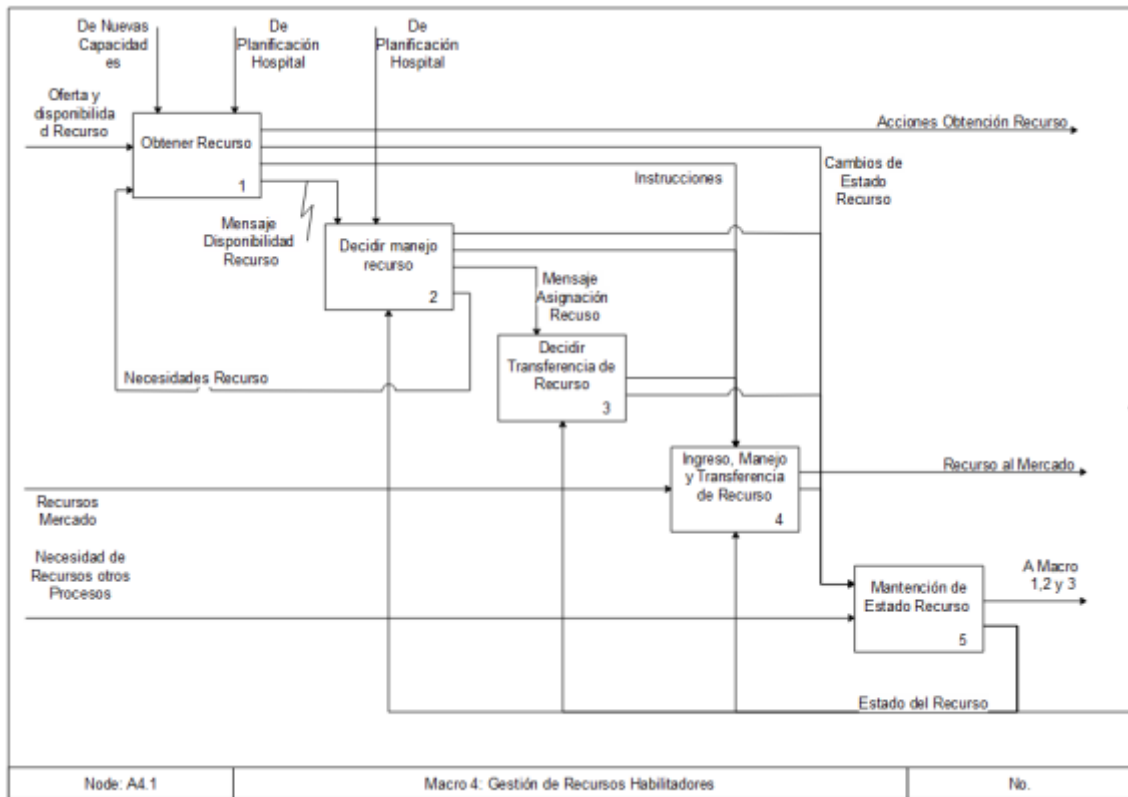


Diagrama 18. Patrón Macro 4: Gestión de Recursos Habilitadores. Fuente: Barros, O. (2009).

Se identifican tres componentes fundamentales que permiten definir el uso de recursos habilitadores:

- **Actividades de manejo del recurso:** Queda representado por la caja *Ingreso, manejo y transferencia recurso* del diagrama y resume el manejo físico del recurso, por ejemplo, ingresar y consumir materias primas, contratar y asignar personal, cobrar y pagar, entre otros.
- **Funciones de gestión:** Se representa a través de las cajas *Obtener Recurso*, *Decidir manejo recurso* y *Decidir transferencia recurso*. Estas funciones son necesarias para asegurar que el recurso ingrese a la empresa y se aplique correctamente y de acuerdo a las necesidades del Hospital.
- **Mantención de estado:** Esta última se refleja en la caja con el mismo nombre, para conocer en todo momento el estado de un recurso y tomar acciones acerca del mismo, es decir, si hay escasez de un recurso o es necesario el reemplazo de uno, esta caja permitirá hacerse cargo del problema de manera oportuna.

10.8 Relación variables dirección de cambio

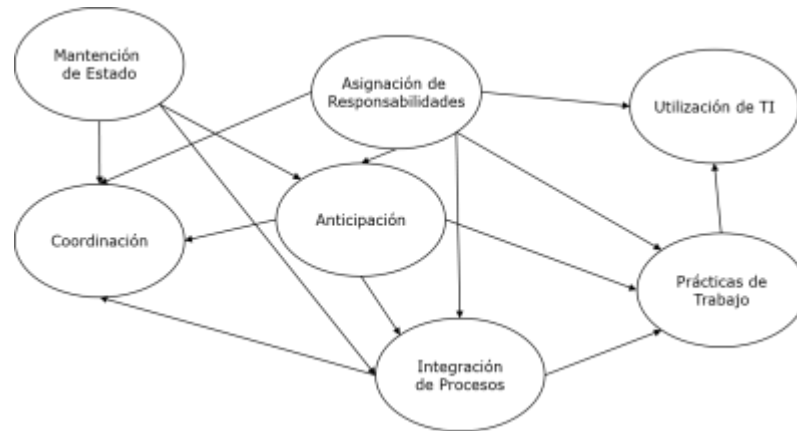


Figura 24. Variables interrelacionadas de Dirección de Cambio. Fuente: Clases IN73J

10.9 Contratos personal médico

HORARIO.

Médicos pueden tener los siguientes horarios:

Estos médicos están adscritos a la ley 19.664

- 11 horas
- 22 horas
- 33 horas
- 44 horas

Deben realizarlas a la semana. Puede ser en un día fijo, o en diferentes días.

. Debe estar establecido previamente y formalizado mediante resolución.

Otro grupo de médicos, adscrito a la ley 15.076, realizan turnos. Sus horarios pueden ser:

22/28 o 11/28. El contrato 28 horas consiste en un largo (24 horas) a la semana; las 22 u 11 horas las realizan en horario diurno, distribuidas en la semana. El turno es durante 6 semanas en el día establecido. A la semana 6ta, hacen el turno el Domingo; a la semana siguiente lo hace el sábado, y luego retoma su turno el día de la semana correspondiente. El día de la semana que No hace el turno, es reemplazado por el médico Volante.

28 horas= hacen turno de 24 horas un día a la semana fijo. A la semana 6ta, hacen el turno el Domingo; a la semana siguiente lo hace el sábado, y luego retoma su turno el día de la semana correspondiente. El día de la semana que No hace el turno, es reemplazado por el Volante.

Volante=Este médico va haciendo turno de 24 horas un día a la semana, que va cambiando cada semana (reemplazando a los otros médicos).

10.10 Indicadores mensuales

- Nominales
 - Nombre: nombre del funcionario.
 - CR: centro de responsabilidad al que pertenece dicho contrato.
 - SubCR: sub-área del centro de responsabilidad que pertenece el contrato.
- Numéricas
 - Sexo: indica el sexo del funcionario, siendo 1 masculino y 0 femenino.
 - Ley: indica la ley por la cual se rige el contrato, siendo 1 la ley 19.664 y 0 la ley 15.076.
 - Edad: edad del funcionario.
 - Cat. Edad: indica a qué categoría de rango etario pertenece el funcionario, siendo 1 funcionarios de 34 años o menos, 2 entre 35 y 39 años, 3 entre 40 y 49, 4 entre 50 y 59 y 5 de 60 o más años.
 - Marcas reales: cantidad de registros ingresados por el doctor en el período determinado
 - No Marcas: entradas olvidadas + salidas olvidadas.
 - Entradas olvidadas: cantidad de registros correspondientes a los ingresos al hospital, que no fueron efectuados por el doctor.
 - Salidas olvidadas: número de egresos del hospital que no fueron ingresados al reloj control por el doctor.
 - Atrasos: cantidad de jornadas de trabajo que no duraron los minutos planificados.
 - Fue Antes: cantidad de jornadas en las que salió menos de diez minutos antes según lo planificado.
 - Jornadas Incompletas: cantidad de jornadas de trabajo que no duraron los minutos planificados.
 - Marcas Planificadas: registros de entrada y salida que debe marcar mensualmente.
 - Porcentaje Marcas: es la proporción de marcas registradas con respecto a las marcas planificadas.
 - Ausentismo: aquellas jornadas que no se tienen registro de entrada ni de salida, pero que están autorizados a no asistir y que se encuentran en el SIRH. Estos motivos pueden ser licencias médicas, feriados legales, post-natal, entre otros.

- Inasistencias: aquellas jornadas que no se tienen registro de entrada ni de salida. Además, no cuenta con información en el SIRH en caso de ser una falta autorizada, por lo que se asume que no asistió al trabajo.
- Minutos Atraso: indica la cantidad de minutos que el funcionario acumuló llegando atrasado a sus jornadas de trabajo. Si el valor es positivo y mayor que 60, indica que se debe hacer un descuento por hora de atrasos. Si el valor es negativo, indica que el doctor llega generalmente antes del inicio de su jornada.
- Minutos Incumplimiento Horario: indica la cantidad de minutos que el funcionario acumuló yéndose antes de que finalice su jornada de trabajo. Si el valor es positivo y mayor que 60, indica que el doctor debe recibir un descuento por hora de incumplimiento horario. Si el valor es negativo, indica que generalmente el doctor se va después de que finalice su jornada de trabajo.
- Excedente Trabajado: indica los minutos de diferencia entre lo planificado y lo real. Si el número es positivo, significa que trabajó menos minutos que los debidos, lo que servirá para hacer el descuento en el sueldo del doctor. Por otro lado, si la diferencia es negativa, significa que trabajó horas extra y se le debe pagar por dichas horas.
- Descuento: determina la cantidad estimada de descuento que debiese asumir el funcionario en un mes determinado, por acumulación de minutos en atraso y en incumplimiento horario. Asumiendo un valor/hora para contratos de ley 19.664 de \$18.000 y de \$25.000 para ley 15.076.
- Resencia Atrasos: indica el valor promedio de jornadas que pasan entre un atraso y otro en el mes determinado.
- Resencia Incumplimiento Horario: indica el valor promedio de jornadas que pasan entre un incumplimiento horario y otro en el mes determinado.
- Marcas Aisladas: indica la cantidad de registros de entrada y salida que no se asocian a jornadas.

10.12 Reporte individual prototipo funcional

Resumen Abril 2016



Nombre: Douglas Geovanny Maldonado Sotomayor

Especialidad: Pediatra

RUT: 14652740

Fecha Nacimiento: 1969-05-19

Id Contrato	Ley	Tipo Contrato	CR	SubCR	Horas Semanales	Color Plan	Color Real
92	19.664	diurno	Emergencia	Jefe	22		
187	15.076	volante	Emergencia	Pediatría	28		

Marcas y Jornadas Semanales

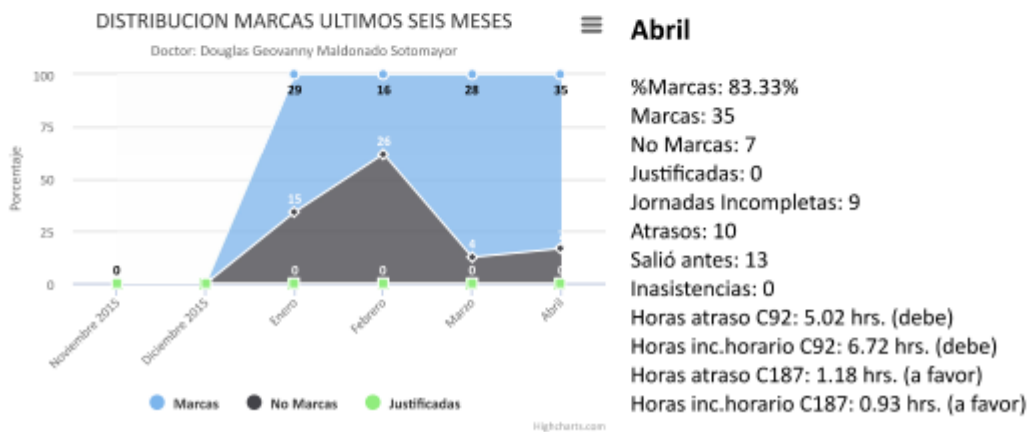
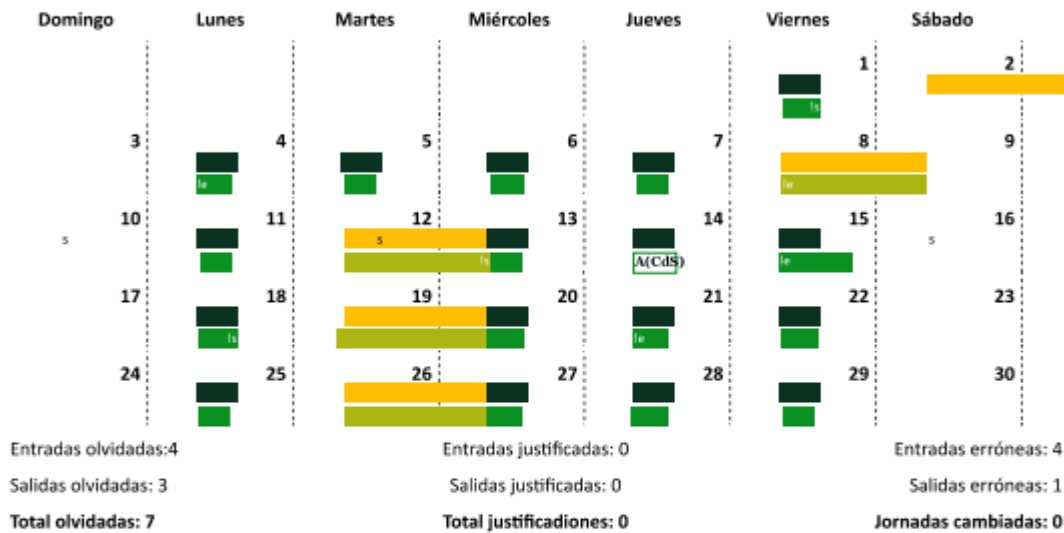


Figura 26. Reporte individual prototipo funcional, página 1. Fuente: elaboración propia

Datos Brutos

idContrato	Ley Contrato	Fecha Entrada	Fecha Salida	Hora Entrada	Justif. Entrada	Hora Salida	Justif. Salida	Horas Trabajadas	Minutos Atraso	Minutos Incumplimiento Horario
92	19.664	2016-04-01	2016-04-01	08:38:00				367	38 (debe)	0
187	15.076	2016-04-19	2016-04-03	07:12:00		09:28:00		23176	78 (a favor)	58 (a favor)
92	19.664	2016-04-04	2016-04-04			13:45:00		345	0	60 (debe)
92	19.664	2016-04-05	2016-04-05	08:28:00		13:47:00		319	28 (debe)	58 (debe)
92	19.664	2016-04-06	2016-04-06	08:31:00		14:02:00		331	31 (debe)	43 (debe)
92	19.664	2016-04-07	2016-04-07	08:34:00		13:41:00		307	34 (debe)	64 (debe)
187	15.076	2016-04-08	2016-04-09			08:28:00		1438	0	2 (debe)
92	19.664	2016-04-11	2016-04-11	08:32:00		13:48:00		316	32 (debe)	57 (debe)
187	15.076	2016-04-12	2016-04-13	08:33:00				1437	3 (debe)	0
92	19.664	2016-04-13	2016-04-13	08:42:00		13:50:00		308	42 (debe)	55 (debe)
92	19.664	2016-04-14	2016-04-14					???	0	0
92	19.664	2016-04-15	2016-04-15			20:00:00		720	0	315 (a favor)
92	19.664	2016-04-18	2016-04-18	08:21:00				384	21 (debe)	0
187	15.076	2016-04-19	2016-04-20	08:37:00		08:30:00		1433	7 (debe)	0
92	19.664	2016-04-20	2016-04-20	08:00:00		13:58:00		358	0	47 (debe)
92	19.664	2016-04-21	2016-04-21			13:50:00		350	0	55 (debe)
92	19.664	2016-04-22	2016-04-22	08:27:00		14:20:00		353	27 (debe)	25 (debe)
92	19.664	2016-04-25	2016-04-25	08:29:00		13:40:00		311	29 (debe)	65 (debe)
187	15.076	2016-04-26	2016-04-27	08:27:00		08:30:00		1443	3 (a favor)	0
92	19.664	2016-04-27	2016-04-27	08:00:00		13:29:00		329	0	76 (debe)
92	19.664	2016-04-28	2016-04-28	07:46:00		13:48:00		362	14 (a favor)	57 (debe)
92	19.664	2016-04-29	2016-04-29	08:33:00		13:49:00		316	33 (debe)	56 (debe)

Glosario

Registros

- le = Entrada no registrada
- ls = Salida no registrada
- ~e = Entrada justificada
- ~s = Salida no registrada
- NM = No hay marcas para esta jornada
- le~s = Entrada no registrada y salida justificada
- ~e!s = Entrada justificada y salida no registrada

Tipos Ausentismo

- CdS: Comisión de Servicio
- FM: Fallecimiento Madre
- FL: Feriados Legales
- LME: Licencia Médica Enfermedad
- LMEG: Licencia Médica Enfermedad Grave Hijo Menor
- LMM: Licencia Médica Maternal
- LMPE: Licencia Médica Patología del Embarazo
- PM: Permiso por Matrimonio
- PA: Permisos Administrativos
- PeP: Permisos Paternales

Figura 27. Reporte individual prototipo funcional, página 2. Fuente: elaboración propia

10.13 Vistas plataforma tecnológica implementada



Figura 28. Inicio de sesión plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

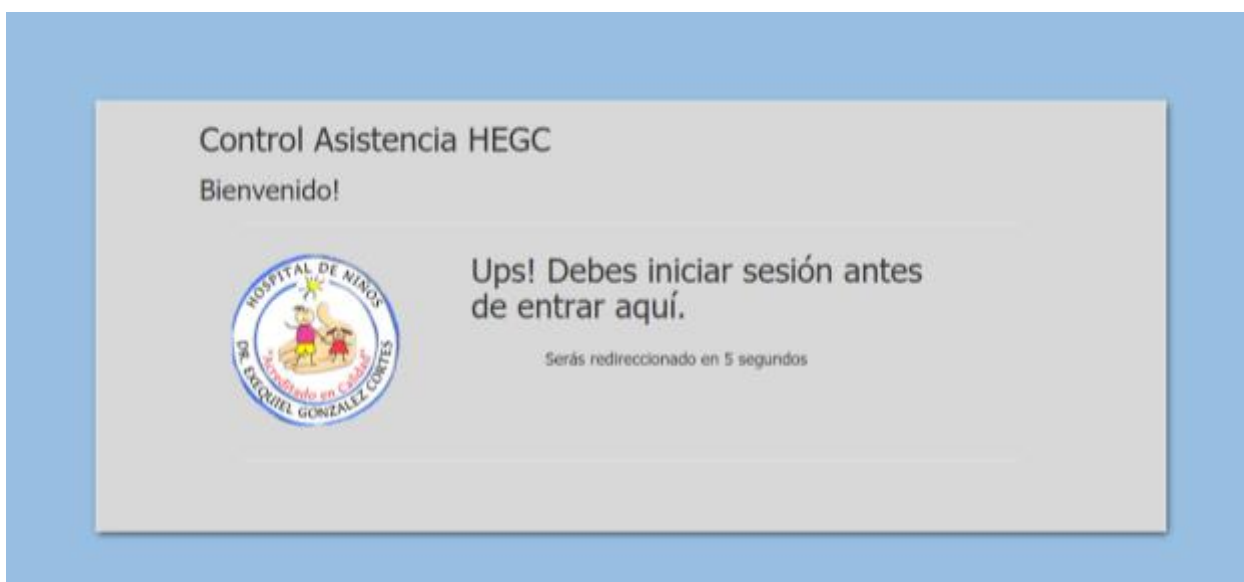


Figura 29. Advertencia para inicio de sesión plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

Control Asistencia HEGC
Bienvenido, Agustín Soto!

Inicio Solo RRHH Cambiar Jornadas
Solicitar Reportes Cerrar Sesión

Solo RRHH Cambiar Jornadas Solicitar Reportes
[Solicitar Participación](#) [Cambiar Jornadas por doctor](#) [Solicitar Reportes Individuales](#)
[Solicitar Justificaciones](#) [Cambiar Jornadas por CR](#) [Solicitar Reportes CR](#)
[Solicitar Contratos](#)

Historial de Modificaciones

Buscar

Modificación	Realizada a	Fecha	Hora	Realizada por
Patrón 426 creado	Felipe Nicolás Yagüez Rojas	2017-04-12	16:40:24	Agustín Soto
Patrón 425 creado	Cynthia Rita Valenzuela Yañez	2017-04-12	16:38:51	Agustín Soto
Patrón 424 creado	Carolina Andrea Suyo Henao	2017-04-12	16:36:06	Agustín Soto
Patrón 423 creado	Mónica Patricia Salinas Quinteros	2017-04-12	16:32:35	Agustín Soto
Patrón 422 creado	Rene Mauricio Reyes Acevedo	2017-04-12	16:30:18	Agustín Soto
Patrón 421 creado	Rubén Daniel Pinto Vargas	2017-04-12	16:27:47	Agustín Soto
Patrón 420 creado	Marta Cristina Patanove Gutierrez	2017-04-12	16:25:20	Agustín Soto
Patrón 419 creado	Elizabeth Gloria Navarro Diaz	2017-04-12	16:18:13	Agustín Soto
Patrón 418 creado	Catherine Andrea Alvarez Hidalgo	2017-04-12	15:51:44	Agustín Soto
Patrón 417 creado	Fernanda Loreto Acuña Arellano	2017-04-12	15:48:37	Agustín Soto

Mostrando página 1 de 57 [Anterior](#) | 1 2 3 4 5 ... 57 [Siguiente](#)

Figura 30. Panel de inicio plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

Control Asistencia HEGC
Ingresar Justificaciones

Inicio Solo RRHH Cambiar Jornadas
Solicitar Reportes Cerrar Sesión

Nombre Completo: Elizabeth Marica Esten Zuj Especialidad: Buscar
 RUT: 943344 Fecha de Nacimiento: 1961-03-01

Mes: Mayo Año: 2018

Id Contrato	Tipo Contrato	CR	SubCR	Horas Semanales
90	diano	Apoyo Clínico	Inmunología	11

Id	Deveada	Id Contrato	Fecha Entrada	Hora Entrada	Punto Entrada	Justificar?	Fecha Salida	Hora Salida	Punto Salida	Justificar?
140847	90	2018-05-03	12:36:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-03	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140899	90	2018-05-04	12:37:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-04	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140940	90	2018-05-24	08:31:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-23	08:54:00	lector	<input type="checkbox"/>	
140906	90	2018-05-21	12:20:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-21	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140849	90	2018-05-17	12:23:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-17	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140901	90	2018-05-20	12:26:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-18	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140888	90	2018-05-24	12:12:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-24	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140882	90	2018-05-25	12:26:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-25	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	
140861	90	2018-05-31	12:40:00	lector	<input type="checkbox"/>	2018-05-30	18:00:00	edim	<input type="checkbox"/>	

[Actualizar y ver Reporte](#) [Guardar Modificaciones](#) [Actualizar e Imprimir](#)

Figura 31. Ingreso de justificaciones en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

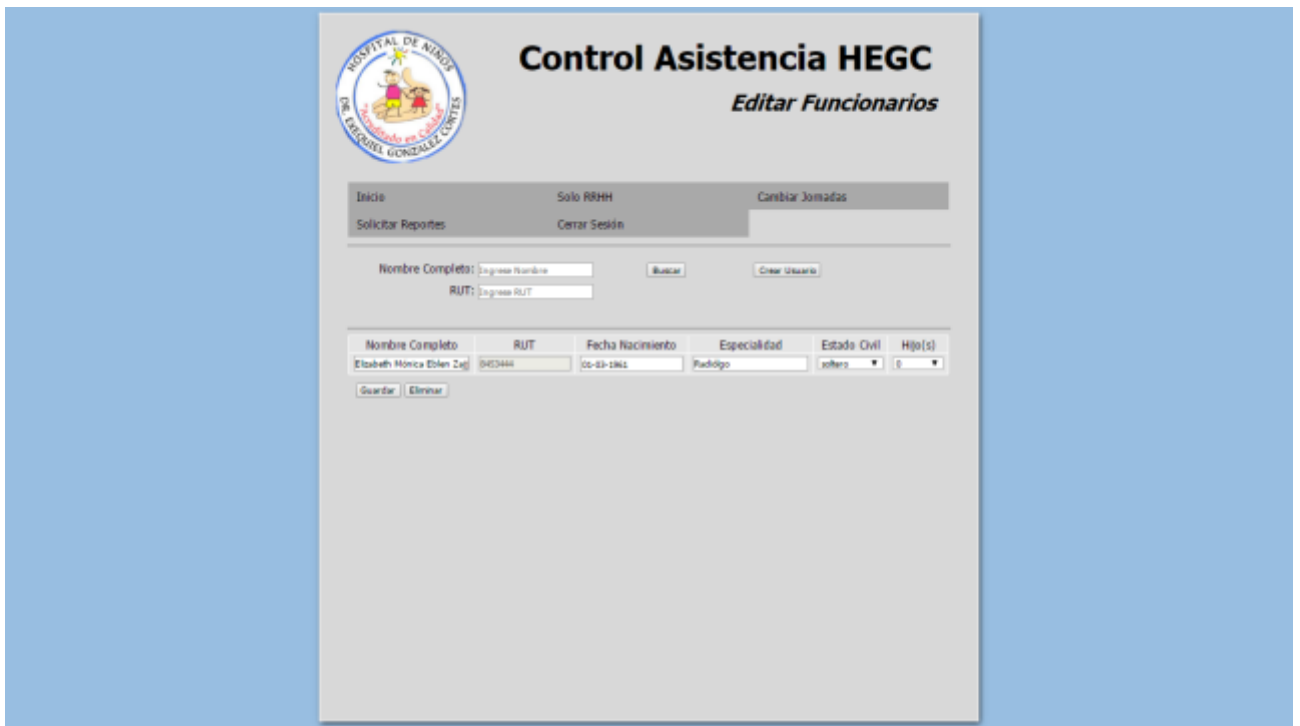


Figura 32. Gestión de funcionarios en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia



Figura 33. Gestión de contratos en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia



Figura 34. Generación de jornadas en vista de gestión de contratos en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

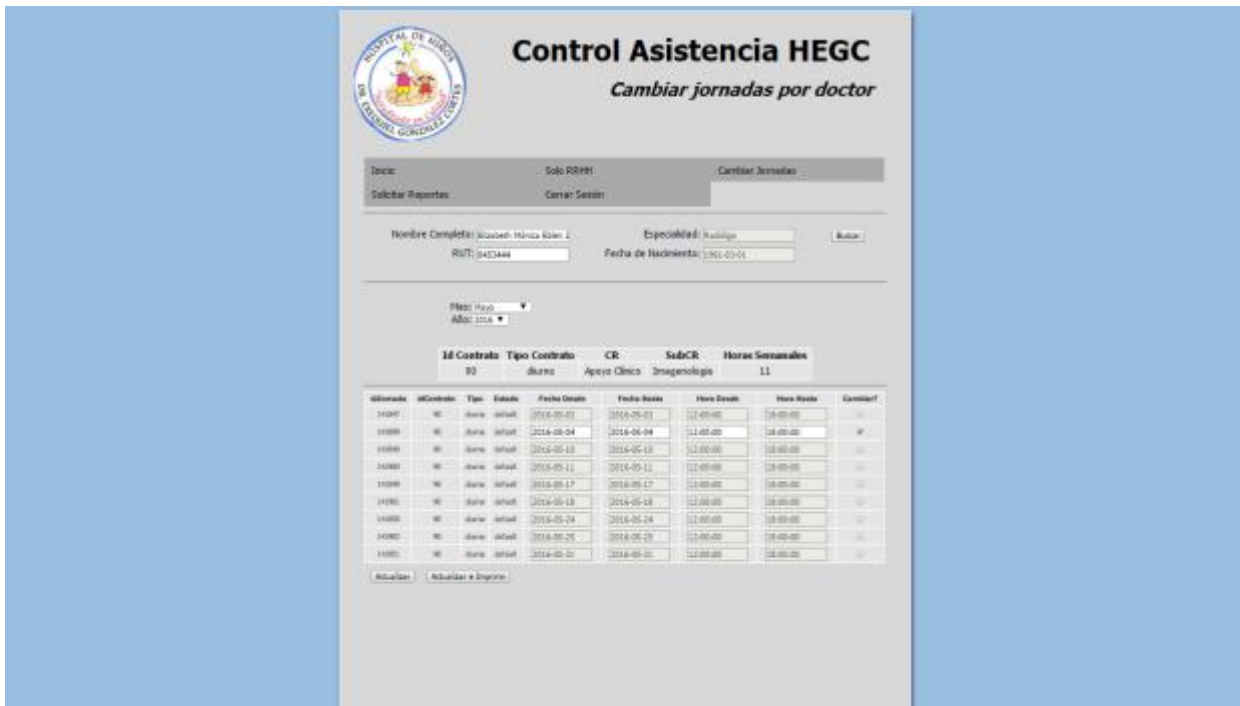


Figura 35. Cambio de jornadas individual en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia



Figura 36. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista mensual. Fuente: elaboración propia

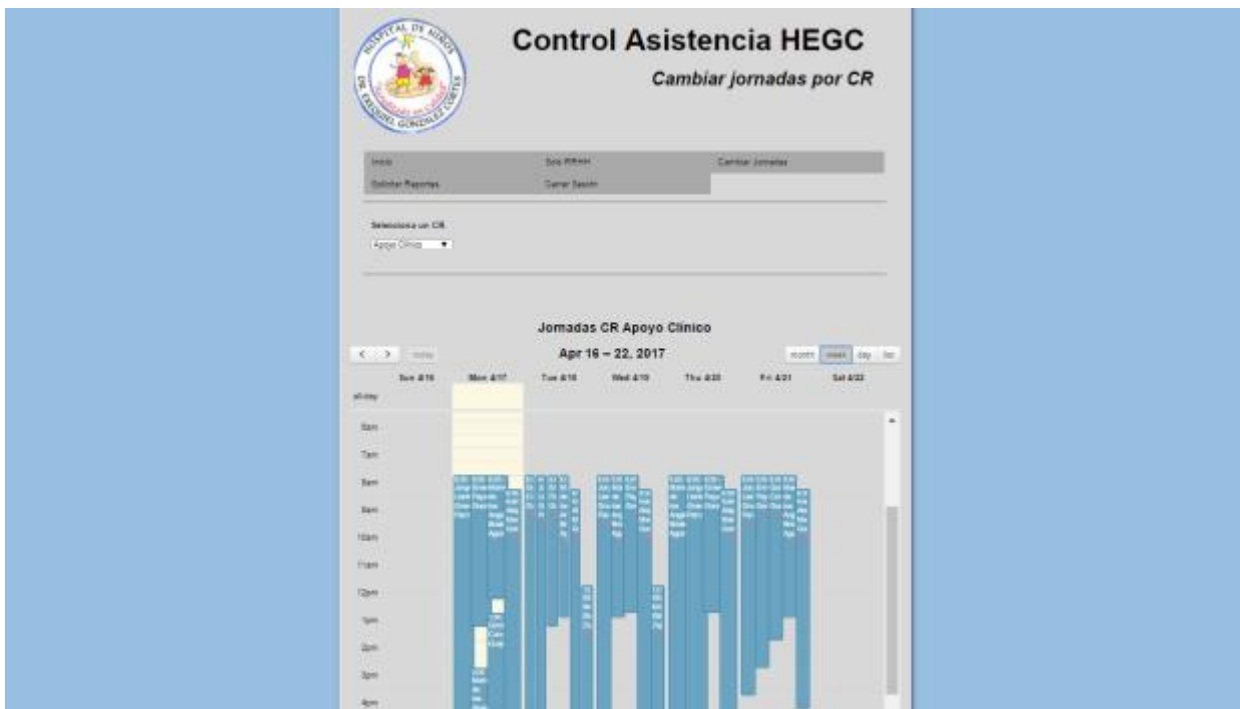


Figura 37. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista semanal. Fuente: elaboración propia

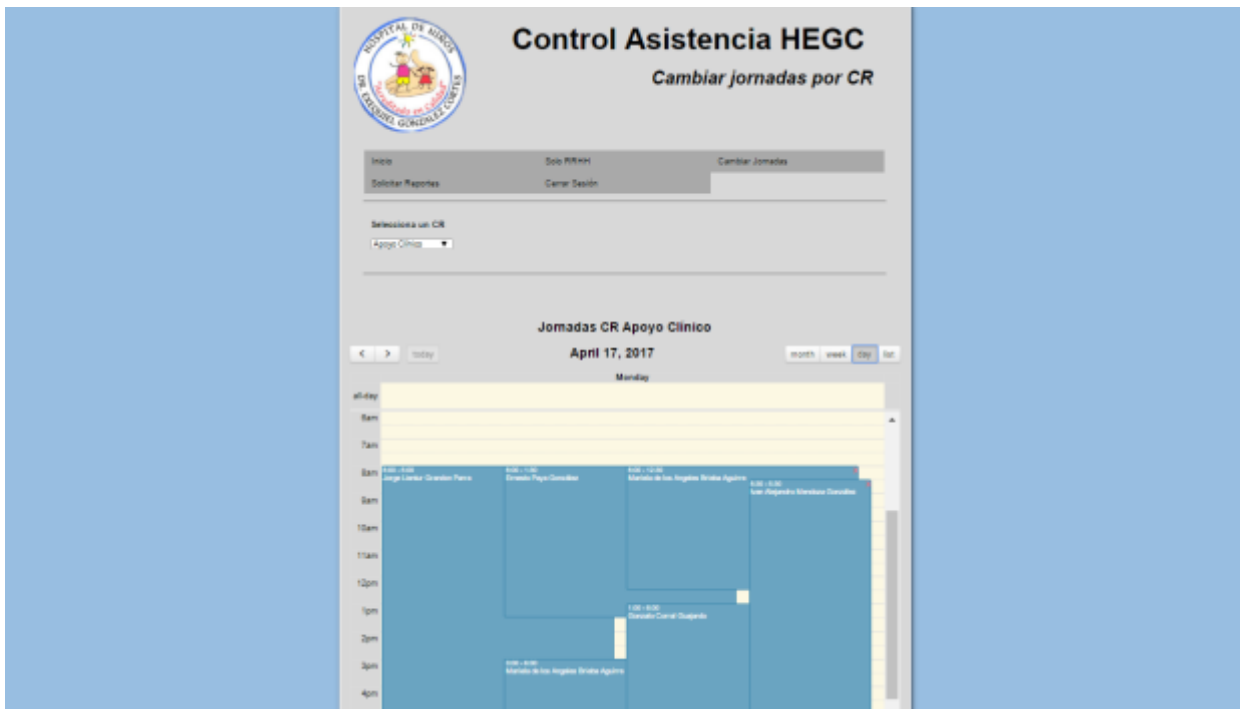


Figura 38. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista día. Fuente: elaboración propia



Figura 39. Cambio de jornadas por CR en plataforma tecnológica, vista tipo lista. Fuente: elaboración propia

Control Asistencia HEGC
Solicitar Reporte

Inicio: Solo RRHH Cambiar Jornada
 Seleccionar Reportes: Cerrar Sesión

Nombre Completo: Elizabeth Mónica Elean L. Especialidad: Audiología
 RUT: 9453444 Fecha de Nacimiento: 1961-02-01

Año	ID Contrato	Tipo Contrato	CR	SubCR	Horas Semanales
2018	93	Jornal	Apoyo Clínico	Imageneología	11

Nombre Reporte	Mes	Año	Descarga
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Enero 2018	Enero	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Febrero 2018	Febrero	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Marzo 2018	Marzo	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Abril 2018	Abril	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Mayo 2018	Mayo	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Junio 2018	Junio	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Julio 2018	Julio	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Agosto 2018	Agosto	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Septiembre 2018	Septiembre	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Octubre 2018	Octubre	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Noviembre 2018	Noviembre	2018	[Download]
Informe Individual Elizabeth Mónica Elean Dajur Diciembre 2018	Diciembre	2018	[Download]

Figura 40. Solicitud de reporte individual en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

Control Asistencia HEGC
Solicitar Reporte CR

Inicio: Solo RRHH Cambiar Jornada
 Seleccionar Reportes: Cerrar Sesión

Apoyo Clínico 2018 [Buscar]

Nombre Reporte	Mes	Año	Descarga
Informe CR Apoyo Clínico Enero 2018	Enero	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Febrero 2018	Febrero	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Marzo 2018	Marzo	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Abril 2018	Abril	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Mayo 2018	Mayo	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Junio 2018	Junio	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Julio 2018	Julio	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Agosto 2018	Agosto	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Septiembre 2018	Septiembre	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Octubre 2018	Octubre	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Noviembre 2018	Noviembre	2018	[Download]
Informe CR Apoyo Clínico Diciembre 2018	Diciembre	2018	[Download]

Figura 41. Solicitud de reporte por CR en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

Resumen Agosto 2016

CR Apoyo Clínico



Nombre Jefe: Jorge Lientur Grandon Parra

RUT: 14279843

Especialidad: Pediatra

Fecha Nacimiento: 1973-02-17

Doctores destacados (>80%)

Doctores a mejorar (<50%)

Nombre	Especialidad	Calidad Jurídica	Tipo Contrato	Horas Semanales	% Marcas	% Marcas + Justif	Jornadas Incomp.	Atrasos	Horas Atraso	Horas Inc.Contr
Jorge Lientur Grandon Parra	Jefe	contrata	diurno	44	91%	91%	3	0	-402	160
Ernesto Paya González	Laboratorio	contrata	diurno	22	78%	78%	3	4	72	56
Ivan Alejandro Mendoza González	Anatomía Patológica	contrata	diurno	44	86%	86%	2	13	265	-1233
Mariela de los Angeles Brieba Aguirre	Imagenología	contrata	diurno	33	66%	66%	9	0	14	1359
Elizabeth Mónica Eblen Zajjur	Imagenología	contrata	diurno	11	100%	100%	10	9	291	639
Gonzalo Corral Guajardo	Imagenología	contrata	diurno	22	91%	91%	8	9	493	881

Figura 42. Reporte por CR en plataforma tecnológica. Fuente: elaboración propia

10.14 Evaluación Social de Proyectos

La Evaluación Social de proyectos, es el proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto, desde el punto de vista del Bienestar Social, es decir, desde el punto de vista de todo el país.

La Evaluación Social de proyectos tiene sus propios precios, los llamados precios sociales, los cuales se ajustan al precio real, multiplicado por un factor de corrección. Estos precios sociales son calculados por los organismos de planificación centrales, y su cálculo se hace a partir de tomar en cuenta los efectos que el proyecto genera en los consumidores-demandantes y los productores-oferentes, a la vez que considera la existencia de distorsiones (impuestos, subsidios, etc.), monopolios, monopsonios, efectos indirectos (efectos del proyecto en otros mercados relacionados) y externalidades. En Chile el MDS anualmente entrega los precios sociales de al menos cinco recursos: el capital, las divisas, la mano de obra, el tiempo y el combustible. Al valorar los recursos de un mercado, utilizando precios sociales ya se estarán considerando los efectos del proyecto para todos los agentes económicos involucrados en ese mercado.

Para el presente proyecto, la mano de obra es la principal fuente de ingresos y costos y, por lo tanto, será la que se ponderará por un factor de corrección social que podrá ajustar dichos valores, a valores sociales y poder finalmente hacer la evaluación social del proyecto.

El precio social de mano de obra se considera como el costo marginal en que incurre la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación. Para uniformar criterios respecto de la calificación de la mano de obra, entenderemos por:

- Mano de obra calificada: aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución requiere estudios previos o vasta experiencia.

- Mano de obra semi calificada: aquellos trabajadores que desempeñan actividades para las cuales no se requiere estudios previos y que, teniendo experiencia, ésta no es suficiente para ser clasificados como maestros de primera.
- Mano de obra no calificada: aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa.

El factor de corrección según tipo de mano de obra se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 9

Factores de corrección para ajustes a precios sociales según tipo de mano de obra

Tipo Mano de Obra	Factor de Corrección
M.O. Calificada	0,98
M.O. Semi Calificada	0,68
M.O. No Calificada	0,62

Fuente: Contreras, E. (2004)

Además, para efectos de la evaluación financiera total del proyecto, se utiliza el precio social del capital, o también llamada tasa de descuento social, que representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos para financiar sus proyectos.

Estos recursos provienen de las siguientes fuentes: de menor consumo (mayor ahorro), de menor inversión privada y del sector externo. Por lo tanto, depende de la tasa de preferencia intertemporal del consumo, de la rentabilidad marginal del sector privado y de la tasa de interés de los créditos externos.

La tasa social de descuento es calculada como un promedio ponderado del costo de estas tres fuentes de fondos, ahorro interno, inversión privada, y ahorro externo (endeudamiento). Cada año el MDS calcula y publica la tasa, la que, para efectos del proyecto, será de 6 %.

10.15 Tablas de costos proyecto

Tabla 10

Valores Capacitación Usuario

Persona	Valor Hora	Horas Mensual Etapa 2	Factor de Corrección	Total Mensual Etapa 2
Funcionario	\$ 5.000	2	0,98	\$ 9.800
Capacitador	\$ 26.067	2	0,98	\$ 51.091
TOTAL				\$ 60.891

Persona	Valor Hora	Horas Mensual Etapa 1	Factor de Corrección	Total Mensual Etapa 1
Funcionario	\$ 5.000	10	0,98	\$ 49.000
Capacitador	\$ 26.067	10	0,98	\$ 255.457
TOTAL				\$ 304.457

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11

Costos sociales Gestión de Jefes Médicos

Doctores Jefes	Horas a dedicar	Valor Hora Doctor	Valor gestión jefes	
6	6	\$60.000	TOTAL	\$2.160.000

Doctores a Cargo	Minutos a dedicar	Valor Hora Doctor	Valor gestión Dres.	
33	10	\$60.000	TOTAL	\$1.980.000
			TOTAL Privado	\$4.140.000
			Factor de Corrección	0,98
			TOTAL SOCIAL	\$4.057.200

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12

Costos sociales Taller de Mejora Marcas

RRHH	Valor Hora	Cantidad	Factor Corrección	Horas	Total
Valora Hora Doctor	\$60.000	195	0,98	1,5	\$17.199.000
Valor Hora Ingeniero	\$50.000	2	0,98	1,5	\$147.000
Valor Hora Funcionario	\$5.000	10	0,98	1,5	\$73.500
TOTAL					\$17.419.500

Fuente: Elaboración Propia

10.16 Tablas de ingresos proyecto

Tabla 13

Ingresos por Ahorro por optimización de operaciones

Valor Hora Funcionario	Horas Ahorradas	Total Privado	Factor de Corrección	TOTAL SOCIAL
\$5.000	64	\$320.000	0,98	\$313.600

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14

Ingresos por Ahorro por mejores pagos

Periodo	Tasa	Marca	Mes	Ahorro Acumulado	Periodo	Tasa	Marca	Mes	Ahorro Acumulado
AÑO 1	60,0%		OC-16	\$ -	AÑO 3	95,1%		AB-19	\$6.885.096
	63,0%		NO-16	\$ 573.300		95,1%		MY-19	\$6.885.096
	66,2%		DI-16	\$1.175.265		95,1%		JN-19	\$6.885.096
	69,5%		EN-17	\$1.807.328		95,1%		JL-19	\$6.885.096
	72,9%		FE-17	\$2.470.995		95,1%		AG-19	\$6.885.096
	76,6%		MA-17	\$3.167.844		95,1%		SE-19	\$6.885.096
	78,9%		AB-17	\$3.606.860	AÑO 4	95,1%		OC-19	\$6.885.096
	81,2%		MY-17	\$4.059.046		95,1%		NO-19	\$6.885.096
	83,7%		JN-17	\$4.524.797		95,1%		DI-19	\$6.885.096
	86,2%		JL-17	\$5.004.521		95,1%		EN-20	\$6.885.096
	88,8%		AG-17	\$5.498.636		95,1%		FE-20	\$6.885.096
	90,0%		SE-17	\$5.733.000		95,1%		MA-20	\$6.885.096
90,0%		OC-17	\$5.818.995	95,1%			AB-20	\$6.885.096	
90,5%		NO-17	\$5.905.420	95,1%			MY-20	\$6.885.096	
90,9%		DI-17	\$5.992.277	95,1%			JN-20	\$6.885.096	
91,4%		EN-18	\$6.079.568	95,1%			JL-20	\$6.885.096	
91,8%		FE-18	\$6.167.296	95,1%			AG-20	\$6.885.096	
92,3%		MA-18	\$6.255.463	95,1%			SE-20	\$6.885.096	
AÑO 2	92,7%		AB-18	\$6.344.070	AÑO 5	95,1%		OC-20	\$6.885.096
	93,2%		MY-18	\$6.433.120		95,1%		NO-20	\$6.885.096
	93,7%		JN-18	\$6.522.616		95,1%		DI-20	\$6.885.096
	94,1%		JL-18	\$6.612.559		95,1%		EN-21	\$6.885.096
	94,6%		AG-18	\$6.702.952		95,1%		FE-21	\$6.885.096
	95,1%		SE-18	\$6.793.797		95,1%		MA-21	\$6.885.096
	95,1%		OC-18	\$6.885.096		95,1%		AB-21	\$6.885.096
	95,1%		NO-18	\$6.885.096		95,1%		MY-21	\$6.885.096
	95,1%		DI-18	\$6.885.096		95,1%		JN-21	\$6.885.096
	95,1%		EN-19	\$6.885.096		95,1%		JL-21	\$6.885.096
	95,1%		FE-19	\$6.885.096		95,1%		AG-21	\$6.885.096
	95,1%		MA-19	\$6.885.096		95,1%		SE-21	\$6.885.096

Fuente: Elaboración Propia