



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

**REDISEÑO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL USO DE
ESPACIOS DE ATENCIÓN AMBULATORIA DE UN CENTRO DE SALUD**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

LOUIS PASCAL MARTINE DE VOS DE CUYPER

PROFESOR GUÍA:

OMAR CERDA INOSTROZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

RENÉ ESQUIVEL CABRERA

RODRIGO MORALES LAVANDEROS

SANTIAGO DE CHILE

2016

**“REDISEÑO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL USO DE
ESPACIOS DE ATENCIÓN AMBULATORIA EN UN CENTRO DE SALUD”**

El siguiente es un proyecto realizado para Clínica Santa María S.A., una empresa de salud privada .La memoria cubre el campo de gestión del sistema de información clínico (SIC) y surge de la necesidad de la empresa de poseer herramientas para poder gestionar los espacios de los médicos de distintas especialidades en los centros médicos y así usar de mejor manera los recursos y activos como también brindar una mejor atención a los pacientes. Una herramienta o proceso eficiente capaz de entregar información útil y confiable para la toma de decisiones es fundamental para una organización del tamaño y envergadura de Clínica Santa María, considerada como una de las mejores clínicas privadas de Chile.

El trabajo se compone inicialmente de una definición de lo que será el proyecto y el ámbito de los procesos a rediseñar, un entendimiento de la situación actual y diagnóstico y posteriormente una propuesta de rediseño de dichos procesos. Los requerimientos y necesidades de la empresa son descritos, para posteriormente proponer soluciones rentables que automaticen la creación de reportes, permitiendo visualizar tableros dinámicos con acceso a información histórica y una propuesta para lidiar con la calidad de los datos usados para dicha creación de reportes. La propuesta mejora la calidad de los datos ingresados al SIC asociados al nivel de utilización de los boxes de consulta además de descartar la necesidad de crear reportes manuales con alto costo de tiempo y recursos a través de herramientas de gestión que incorporan los indicadores claves de desempeño definidos a partir de las necesidades levantadas.

Una de las propuestas de rediseño es desarrollada utilizando el lenguaje de consulta SQL para el acceso a la base de datos y Excel para el desarrollo de las planillas y reportes: la otra usa aplicaciones de inteligencia de negocios. Para el caso de la calidad de datos se implementará el método de gobierno de datos.

Esta memoria demuestra que una solución bien propuesta puede ser sencillamente a través de un rediseño de menor envergadura de los procesos actuales pero que genere un alto impacto y que no siempre es necesario incorporar soluciones TI de alto presupuesto. El trabajo puede ser extendido implementando este rediseño para otras áreas y servicios de la clínica que igualmente poseen problemas con la gestión de información.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia, sobre todo a mis padres que han sido un pilar fundamental en la formación de mi vida, por todo el apoyo y todas las herramientas y facilidades que me han brindado a lo largo de mis estudios. Gran parte de lo que he logrado se lo debo a ellos.

Agradezco también a mi grupo de amigos de la Universidad que, sin ellos, no hubiese sido una etapa tan emocionante.

Al equipo docente que me guió en este proceso, especialmente al profesor Omar Cerda, por guiar mi trabajo siempre mostrando motivación e interés en mis avances y por su capacidad de estructurar mis ideas y llevarme por el buen camino.

Finalmente agradezco a la Clínica Santa María por darme la oportunidad de realizar mi memoria en su institución y darme todo su apoyo y facilidades para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Introducción	9
1.1 Antecedentes y justificación	10
1.2 Propósito del trabajo	15
1.3 Estructura del trabajo	15
1.4 Objetivos	16
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	16
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
1.5 Alcances	17
Capítulo 2. Marco conceptual.....	17
2.1 Importancia de la información y sus métricas	18
2.2 Procesos de negocio.....	19
2.3 Rediseño de procesos	19
2.3.1 <i>Mejores prácticas para el rediseño</i>	20
2.3.2 <i>Business Process Management (BPM)</i>	21
2.3.3 <i>Business Process Modeling Notation o BPMN</i>	22
2.4 Modelo encuesta GQM	22
2.5 Gobierno de datos.....	23
2.6 Business Intelligence	24
Capítulo 3. Metodología	25
3.1.1 <i>Definir el proyecto</i>	25
3.1.2 <i>Entendimiento de la situación actual</i>	26
3.1.3 <i>Rediseño</i>	27
3.1.4 <i>Investigación y bibliografía</i>	28
Capítulo 4. Definición del proyecto, situación actual y diagnóstico	28
4.1 Antecedentes generales	29
4.1.1 <i>La empresa: Clínica Santa María</i>	29
4.1.1.1 Organigrama	29
4.1.2 <i>Gerencia de desarrollo y control de gestión</i>	30
4.1.2.1 Organigrama	31
4.2 Definición del proyecto.....	31
4.2.1 <i>Estrategia de negocios</i>	32

4.2.2	<i>Objetivos del rediseño de procesos</i>	32
4.2.3	<i>Ámbito de procesos a rediseñar</i>	33
4.3	Situación actual	34
4.4	Modelo de procesos actuales	37
4.4.1	<i>Proceso generación de información de centro médico</i>	37
4.4.2	<i>Proceso administración y trabajo de información de centro médico</i>	39
4.4.3	<i>Proceso gestión y monitoreo de espacios de consultas médicas</i>	43
4.5	Diagnóstico	44
4.5.1	<i>Gestión de información</i>	44
4.5.2	<i>Gobierno de datos</i>	46
4.5.3	<i>Integridad de información</i>	47
4.6	Efectos	48
Capítulo 5.	Propuesta de rediseño	49
5.1	Dirección de cambio	49
5.2	Tecnologías habilitantes	51
5.3	Detalle del rediseño	52
5.4	Primera propuesta de rediseño: Automatización subproceso de creación reporte	53
5.4.1	<i>Determinación de sumas y restas de ocupación</i>	53
5.4.2	<i>Eliminación de errores y datos incorrectos</i>	54
5.4.3	<i>Cálculo de rendimiento, asignación y frecuencia</i>	56
5.4.4	<i>Capacitación de la gerencia y jefe médico</i>	58
5.4.5	<i>Prueba del rediseño</i>	59
5.4.6	<i>Beneficios de esta propuesta</i>	62
5.5	Segunda Propuesta de rediseño: Inteligencia de negocio	64
5.5.1	<i>Elementos esenciales</i>	65
5.5.2	<i>Análisis de requerimientos</i>	66
5.5.2.1	<i>Requerimientos funcionales</i>	66
5.5.2.2	<i>Requerimientos no funcionales</i>	68
5.5.2.3	<i>Drill Down de datos</i>	69
5.5.2.4	<i>Reglas de negocio</i>	70
5.5.2.5	<i>Cumplimiento de presupuestos</i>	71
5.5.2.6	<i>Escalabilidad y entrenamiento</i>	71
5.5.2.7	<i>Movilidad y accesibilidad</i>	71
5.5.3	<i>Arquitectura sugerida</i>	72
5.5.3.1	<i>Primera Capa</i>	73

5.5.3.2 Segunda capa	74
5.5.3.3 Procesos ETL.....	75
5.5.3.4 Tercera Capa	75
5.5.4 Beneficios de esta propuesta	77
5.6 Propuesta Método de Gobierno de datos	79
5.6.1.1 Primera dimensión	80
5.6.1.2 Segunda dimensión.....	81
5.6.1.3 Tercera dimensión.....	81
5.6.1.4 Cuarta dimensión	82
5.6.2 Costos	83
Capítulo 6. Conclusiones.....	84
Capítulo 7. Recomendaciones y trabajos futuros	85
Capítulo 8. Bibliografía	86
Capítulo 9. Anexos	899
9.1 Anexo A	899
9.2 Anexo B	90
9.3 Anexo C	91
9.4 Anexo D	92
9.5 Anexo E	93
9.6 Anexo F.....	94
9.7 Anexo G.....	95

Índice de figuras

Figura 1.1 Grado de satisfacción con respecto a la calidad de los datos.....	12
Figura 1.2 Grado de satisfacción de acuerdo al nivel de integración de datos	13
Figura 1.3 Próxima hora disponible centro médico especialidad dermatología.....	14
Figura 4.1 Organigrama Clínica Santa María.....	30
Figura 4.2 Organigrama área de desarrollo y gestión	31
Figura 4.3 Componentes de la arquitectura actual del sistema de información clínico ..	35
Figura 4.4 Flujo de información ingresada a Medisyn	36
Figura 4.5 Administración de información desde Medisyn hasta reportería	36
Figura 4.6 BPMN subproceso asignación horas médicas	38
Figura 4.7 BPMN subproceso reserva de horas para pacientes	39

Figura 4.8 BPMN proceso administración de datos	40
Figura 4.9 BPMN Subproceso generación reporte.....	43
Figura 4.10 Tipos de errores asociados a la anulación de horarios	45
Figura 5.1 Relación entre variables de rediseño	51
Figura 5.2 Escala de niveles de uso de los datos	51
Figura 5.3 Esquema primer caso	54
Figura 5.4 Esquema segundo caso.....	54
Figura 5.5 Esquema tercer caso	54
Figura 5.6 Esquema cuarto caso.....	55
Figura 5.7 Parte de la arquitectura en la cual se efectúa la	57
Figura 5.8 Rediseño subproceso creación de reporte.....	57
Figura 5.9 BPMN rediseñado administración de datos	58
Figura 5.10 BPMN rediseño administración de datos con capacitación.....	59
Figura 5.11 Próximas horas disponibles para dermatología adulto (Fecha de consulta: 20/09/2016)	61
Figura 5.12 Principales elementos que requiere CSM en una herramienta BI	65
Figura 5.13 Diagrama de casos de uso.....	68
Figura 5.14 Modelo entidad relación de la clínica	70
Figura 5.15 Arquitectura esperada	73
Figura 5.16 Ejemplo tercera forma normal	74
Figura 5.17 Ejemplo de figura 5.16 en primera forma normal	75
Figura 5.18 Ejemplo de Data Integration usando Pentaho	75
Figura 9.1 Esquema de la metodología aplicada	91
Figura 9.3 Componentes del sistema de información actual de la clínica	93

Índice de tablas

Tabla 1.1 Error en anulación de horas, semana 14.....	12
Tabla 1.2 Cantidad de Box en cada intervalo de asignación, semana 42, 2016	13
Tabla 1.3 Pérdidas asociadas al mal uso de los espacios, semana 42, 2016.....	14
Tabla 4.1 Entidades entrevistadas	29
Tabla 4.3 Ejemplo visualización AM_HORARIOS sin modificaciones.....	42
Tabla 4.4 AM_HORARIOS con debidas modificaciones manuales.....	42
Tabla 4.5 Ejemplo de errores tipo 4 entre enero y mayo 2016.....	45
Tabla 4.6 Resultados análisis de grado de madurez del gobierno de datos existente ..	47
Tabla 4.7 % asignación promedio de boxes en últimas 10 semanas año 2016	48
Tabla 5.1 Prácticas de trabajo actuales y propuestas	50
Tabla 5.2 Filtro por semana.....	60
Tabla 5.3 Filtro por box	60
Tabla 5.4 Resultado luego de filtrar por box y semana	60

Tabla 5.5 Asignación de box en orden creciente para semana 38.....	62
Tabla 5.6 Asignación promedio últimas 10 semanas	63
Tabla 5.7 Tabla de beneficios en el corto, mediano y largo plazo.....	63
Tabla 5.8 Costos y ganancias asociadas a esta propuesta de rediseño.....	64
Tabla 5.9 Costos asociados a la capacitación del personal	78
Tabla 5.10 Costos fijo asociados.....	78
Tabla 5.11 Flujo de caja a 7 años luego de la compra de un BI.....	79
Tabla 5.12 Costos asociados a un programa de GD anual.....	83
Tabla 9.1 % asignación de box por especialidad semana 42, 2016.....	90
Tabla 9.2 Especialidades más frecuentes debajo del estándar de asignación	90
Tabla 9.3 Elementos principales analizados para el diagnóstico de gobierno de datos	92
Tabla 9.5 Análisis económico de los distintos proveedores	94
Tabla 9.4 Resultado de correr consulta SQL para rendimiento y asignación.....	94
Tabla 9.6 Análisis de acuerdo a experiencias anteriores	95
Tabla 9.7 Principales rubros en el que el entrevistado se desenvuelve	95
Tabla 9.8 Posición del entrevistado dentro de la organización.....	96
Tabla 9.9 Responsabilidad en relación al gobierno de datos	96

Índice de ecuaciones y códigos

Ecuación 4.1 % asignación de box de centros médicos por semana.....	40
Ecuación 4.2 Rendimiento médico	41
Ecuación 4.3 Rendimiento ajustado médico	41
Código 5.1 Inicio de la consulta, eliminación de datos anteriores	55
Código 5.2 Carga de registros de horario normal y especial.....	55
Código 5.3 Identificación de agenda y eliminación de errores	56

Definiciones, Acrónimos y abreviaciones

SIC	Clinic Information system
BI	Business Intelligence
OBI	Oracle Business Intelligence
ETL	Extract transform load
SQL	Structure query language
DW	Data warehouse
QA	Quality assurance
KPI	Key Performance Indicator
BP	Business Process
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Modeling Notation
RFP	Request for Proposal
ODS	Operational data store
HH	Human Hours/ Man Hours
GD	Data Governance

Capítulo 1. Introducción

En los últimos años, el área de la salud ha experimentado cambios demográficos y epidemiológicos importantes: envejecimiento de la población, aumento de las enfermedades crónicas importantes y cambios de expectativas en el sentido que todas las personas, ante un problema de salud, aspiran a ser tratados por atención de calidad y apoyada en los mayores avances tecnológicos disponibles [1]. Es por esto que, ante un crecimiento en los gastos en salud y aumento de la demanda por prestaciones, el negocio de la salud se vuelve mucho más atractivo y por ende más competitivo.

Ante estos cambios es indispensable para las clínicas poder responder de la mejor manera posible y tomar decisiones más pertinentes exentas de riesgo. Quienes deben tomar estas decisiones, requieren minimizar estos riesgos a través del manejo eficiente y oportuno de la vasta cantidad de información que poseen. Para ello es fundamental que los procesos de toda empresa estén bien definidos y correctamente relacionados. Las herramientas que permiten que los procesos sean integrados satisfactoriamente son las tecnologías de información.

Los hospitales son organizaciones extremadamente complejas, jerárquicas, laboriosas y compartimentadas, donde la creación de la información y diseminación son centrales para su operación. El cuidado de pacientes, ya sea interno o ambulatorio, requiere de la coordinación de actividades a través de muchos trabajadores con diferentes niveles de habilidad en donde los errores pueden costar caro tanto al hospital como al paciente. Las tecnologías de información son herramientas cuyo objetivo principal son facilitar la coordinación de diferentes personas que intervienen en el mismo proceso interconectándolos a través de la tecnología [2]. Sin embargo, los hospitales, en general, tienen problemas bien documentados de gestión de la información¹ y no poseen las herramientas TI adecuadas. Debido a esta complejidad, las clínicas son un entorno en donde las TI tienen el potencial de mejorar dicho flujo de trabajo, comunicación y coordinación [3].

Como resultado de un incremento en la importancia de la eficiencia en las logísticas de información, el manejo sistemático de la información, la planificación, administración y monitoreo se convierten en la misión central de los hospitales. Sin embargo cumplir con esta misión es bastante engorroso y complejo, sobre todo cuando no se tienen las herramientas necesarias. Para gestionar este incremento de requerimientos, los hospitales necesitan un sistema de información clínico (SIC) eficiente y más importante aún, una buena gestión del mismo. La principal tarea de un SIC es apoyar la alta calidad y asequibilidad del tratamiento de los pacientes además de optimizar el uso de los activos de la clínica [10].

¹ Institute of Medicine (1999)

Clínica Santa María, en adelante CSM, es una empresa de salud privada que brinda servicios de urgencia, centro médico, hospitalización y pabellón. Sólo en el año 2014 el servicio de urgencias realizó 160.915 consultas (7,3% más que el periodo anterior), las atenciones médicas alcanzaron 776.842 atenciones (4,1% más que el periodo anterior) en los distintos centros médicos de la clínica y se efectuaron 27.449 operaciones quirúrgicas (1,01% más que el periodo anterior). Actualmente se encuentra dentro de las clínicas líderes del país [4].

CSM ha decidido responder a las necesidades actuales que tiene con respecto a la gestión del SIC, en particular el área de desarrollo y control de gestión, con el objetivo de contar con herramientas adecuadas de gestión de información con el fin de mejorar el flujo de ésta y la toma de decisiones. Para lograr estos objetivos es necesario realizar un rediseño de los procesos actuales de gestión de información a través de soluciones TI. Estas pueden ser soluciones de menor inversión, pero de alto impacto, como también soluciones de gran inversión y así mismo, en el largo plazo, de mayor impacto aún.

A continuación, se presenta el contexto y tema del trabajo, incluyendo antecedentes generales de la empresa, el propósito del trabajo, la estructura con que se llevará a cabo, los objetivos para la consecución del mismo, los alcances seguidos por el marco conceptual y finalmente la metodología a ocupar.

1.1 Antecedentes y justificación

CSM ofrece sus servicios de salud a través de cuatro áreas mayoritarias: urgencia, centro médico, pabellón y hospitalización. Para motivos de este trabajo sólo se considerará el área de centros médicos.

La CSM actualmente está enfrentando una serie de desafíos, entre los cuales se pueden destacar su decisión de crecer tanto en oferta de servicios como en infraestructura, responder de manera oportuna y eficiente a los requerimientos regulatorios y de mercado y su preocupación permanente por mejorar sus niveles de productividad. Este último será el principal enfoque de este trabajo. Un elemento clave para poder suplir dichos desafíos de la CSM es la capacidad de gestionar las necesidades de información de parte del área de desarrollo, las que a su vez dependen del grado de madurez del modelo de gobierno de datos y gestión TI.

El área de desarrollo y control de gestión tiene como función lograr los objetivos que impone la organización. Permite tener el control de la empresa a través de la utilización de información precisa y relevante de todas las áreas, además de tomar las decisiones adecuadas según las estrategias y objetivos de la empresa. Esto lo convierte en una de las áreas más importantes de la clínica, lo cual justifica la elección de esta área para el

caso de estudio. Las tareas principales de esta área son: planificación, organización, coordinación y control.

El problema en el cual se enfoca este trabajo está relacionado con el área de servicios ambulatorios en el centro médico y los procesos de gestión de información asociados a éstos. El área de desarrollo es el principal responsable de que estos procesos se lleven a cabo.

Desde un punto de vista práctico, los hospitales y centros médicos que ofrecen atención médica, necesitan entender y gestionar la infraestructura y costos requeridos para proveer estos servicios ambulatorios. Los proveedores de salud deben entonces analizar los requerimientos de espacio para suplir dichos servicios. Con el fin de disminuir costos, es importante entender qué recursos fijos existen y como éstos se interrelacionan con los servicios brindados. “Disminuir los costos asociados a facilidades es una tarea muy difícil pero que puede generar un gran impacto. El costo asociado a usar un 50 por ciento o un 80 por ciento el espacio es el mismo, por lo tanto es importante mirar las oportunidades operacionales para maximizar el uso de las instalaciones [22]”

Según investigaciones, la mayoría de los hospitales en Estados Unidos enfrentan la misma realidad. Por ejemplo, en el hospital Lee Memorial Hospital en Fort Myers, Florida, Dave Kistel, vicepresidente de instalaciones, declaró que: “estamos tratando de asegurarnos que utilicemos nuestro espacio sabiamente, de crear grandes entornos de trabajo para el personal médico y mejorar la eficiencia en las operaciones” [23]

Es evidente que la comprensión, el análisis y la gestión de la utilización del espacio ambulatorio presenta un problema importante en la industria de la salud. Este será el foco de este trabajo en CSM y se propondrá una solución al siguiente problema detectado: “Hoy en día existe un control deficiente y casi nulo sobre el uso de los espacios de atención médica en los cuidados ambulatorios del centro médico”. CSM desea entender y optimizar la gestión de la capacidad clínica. Específicamente, el área de desarrollo necesita poder medir el uso actual de los espacios para identificar dónde existen oportunidades de mejora [24].

Las causas de porqué existe este problema son las siguientes:

- Los procesos asociados a la gestión de información de rendimiento y asignación de box de centros médicos son muy engorrosos y deficientes. Esto conlleva a que la gestión de los datos sea pobre. Algo bastante alarmante puesto que, de acuerdo a una encuesta de “*eHealth Initiative y College of health Information Management*” hecha a 102 hospitales en U.S., un 80% sentía que los planes estratégicos y prioridades de sus organizaciones dependían de la gestión de sus datos e información [5].

- No se cuenta con las herramientas necesarias para hacer una buena gestión, los reportes actuales no permiten realizar gestión anticipada² ni tampoco realizar un “Drill Down³” de indicadores o datos. Esto dificulta efectuar un seguimiento y monitoreo de las actividades y recursos en el centro médico.
- Los datos con los que se debiese trabajar no siempre son confiables y contienen errores. Esto se debe principalmente a que existe un gobierno casi nulo de los datos que se ingresan al sistema y que éste a la vez sea propenso a cometer errores. De acuerdo a la encuesta citada anteriormente, un 53% considera que un gobierno de datos es necesario para asegurar la calidad [5]. Comparando a CSM con clínicas estadounidenses estaría dentro del 23% de clínicas menos satisfechas con la calidad de sus datos⁴. El siguiente gráfico demuestra esta información⁵:

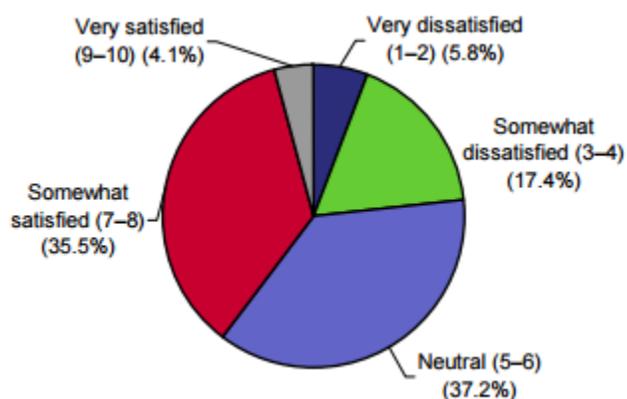


Figura 1.1 Grado de satisfacción con respecto a la calidad de los datos

Un ejemplo típico de datos mal ingresados en CSM se muestra a continuación:

Box	Horario Normal	Horario Anulado	Médico	Fecha	Especialidad Medico	MIN Horario Total	Semana	Año
24		15:00 – 20:00	JOSE MANUEL DIAZ PEREZ	01-04-2016	OFTALMOLOGÍA	-300	14	2016
336		09:30 – 13:30	SANDRA NAVARRETE ARCE	29-03-2016	SALUD MENTAL	-240	14	2016
21		09:00 – 13:00	JOSE MANUEL DIAZ PEREZ	02-04-2016	OFTALMOLOGÍA	-240	14	2016
339		17:20 – 18:05	FRANCISCO ARANCIBIA HERNANDEZ	28-03-2016	BRONCOPULMONAR	-45	14	2016
339		19:00 – 19:45	FRANCISCO ARANCIBIA HERNANDEZ	30-03-2016	BRONCOPULMONAR	-45	14	2016
314		12:00 – 12:45	MARIO ABEDRAPO MOREIRA	01-04-2016	CIRUGIA GENERAL	-45	14	2016
204		18:40 – 19:20	GEORGES GRANGER HUERTA	29-03-2016	OTORRINOLARINGOLOGÍA	-40	14	2016
339		19:20 – 19:50	FRANCISCO ARANCIBIA HERNANDEZ	28-03-2016	BRONCOPULMONAR	-30	14	2016

Tabla 1.1 Error en anulación de horas, semana 14

² A través de datos actuales realizar gestión para el futuro.

³ *Drill Down* de datos: tener la posibilidad de ver más en detalle de donde salió tal indicador y así poder ver realmente donde está el problema a resolver y donde hay que actuar.

⁴ De acuerdo un estudio de la IDC (*International data corporation*) e *Infoworld* sobre 500 organizaciones de salud estadounidense acerca de la satisfacción de calidad de sus datos.

⁵ Se compara con el mercado estadounidense por la poca información acerca de este tema existente en Chile.

Cómo se puede apreciar en la tabla, existen errores en las anulaciones de horarios para ciertos médicos, lo cual se traduce en el sistema como asignaciones negativas para los box de consulta.

- No existe una asignación formal de responsables para hacer esta gestión (un 65% de los hospitales declara que este factor es indispensable [5]), no existe claridad ni documentación de las definiciones que se encuentran implementadas, lo cual se traduce en una baja integración de los datos. Comparando a CSM con el resto de las clínicas estadounidenses, estaría dentro del 20% menos satisfecho con la integración de sus datos:

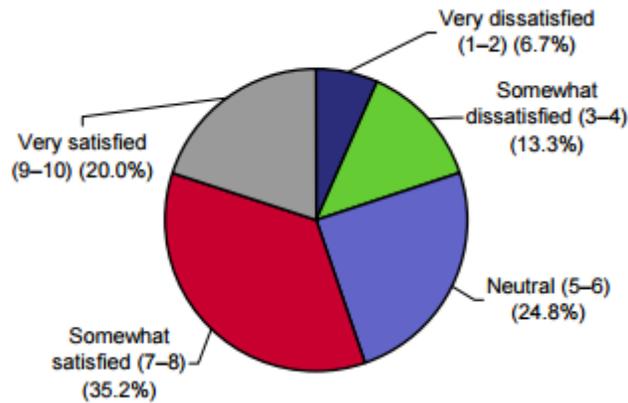


Figura 1.2 Grado de satisfacción de acuerdo al nivel de integración de datos

Los efectos de este problema se traducen en lo siguiente:

- Valores deficientes de uso de los espacios destinados a la atención ambulatoria. El valor de asignación ideal debiese estar entre un 70 y 85⁶ por ciento [24]. Sin embargo, aproximadamente dos tercios de los 106 box habilitados en la CSM están fuera de estos rangos. Para la semana 42 la cantidad de box fuera de estos rangos son:

N° BOX	% ASIGNACION
58	BAJO EL 70%
37	ENTRE 70% Y 85%
11	SOBRE 85%

Tabla 1.2 Cantidad de Box en cada intervalo de asignación, semana 42, 2016

Para consultar el detalle de porcentajes de asignación por especialidad médica ver anexo A.

⁶ Más de un 85% se considera sobre utilizado puesto que debe existir un margen para pacientes que llegan tarde o consultas que demoran más de lo normal.

- Existen grandes pérdidas asociados a la mala asignación de los box de centro médico. Si se considera que una consulta dura como máximo 25 minutos (considerando la entrada y salida del paciente), un box a la semana posee 59 horas disponibles, en que una consulta médica le genera a la clínica como mínimo \$25.000 brutos, que el valor estándar de asignación de la clínica es de un 80% y que la semana 16 en promedio los 106 box tuvieron una asignación de 64%, la clínica pierde como mínimo 50MM\$ brutos (equivalente a 1.000 horas no asignadas) semanalmente. Un valor bastante importante. El cálculo se detalla en la siguiente tabla:

	capacidad total	horas asignadas	horas efectuadas	estándar clínica	Dif. (estándar-horas efectuadas)
horas	6.254,0	4.440,3	4.002,6	5.003,2	1.000,6
MM\$	312.700.000	222.017.000	200.128.000	250.160.000	\$ -50.032.000,00
%	100%	71%	64%	80%	16%

Tabla 1.3 Pérdidas asociadas al mal uso de los espacios, semana 42, 2016

- Larga espera de pacientes para las especialidades con menor porcentaje de asignación. Por ejemplo, para el caso de dermatología, consultando hora el día 20/10/2016 la siguiente hora disponible era el 13/12/2016 es decir casi dos meses después. Esta baja disponibilidad es el principal factor de la fuga de clientes. A continuación, las próximas horas disponible de dermatología:

Listado de médicos por área: **DERMATOLOGIA ADULTO**

Especialista	Especialidad	Centro Médico	Próx. Hora	Agenda
DR. JARA PADILLA IVAN	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	13/12/2016 17:30	Ver ->
DRA. CORTES GONZALEZ ANDREA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	15/12/2016 09:45	Ver ->
DRA. GOMEZ HANSEN ORIETTA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	15/12/2016 13:15	Ver ->
DRA. CASTRO JIMENEZ BLANCA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	15/12/2016 16:45	Ver ->
DRA. QUIROZ PALOMINOS CLAUDIA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	15/12/2016 17:30	Ver ->
DR. SANCHEZ MILLAN LEONARDO	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	16/12/2016 09:40	Ver ->
DRA. ARAYA BERTUCCI MARIA IRENE	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	19/12/2016 14:00	Ver ->
DR. BOBADILLA BRUNEAU FRANCISCO	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	20/12/2016 09:00	Ver ->
DRA. CALDERON HERSCHMAN PERLA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	27/12/2016 16:20	Ver ->
DRA. ROJAS PIZARRO HILDA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	02/01/2017 14:30	Ver ->
DRA. ZEGPI TRUEBA EMILIA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	12/01/2017 15:45	Ver ->

Fecha de consulta: 20/10/2016

Figura 1.3 Próxima hora disponible centro médico especialidad dermatología

- Dada la dificultad para construir reportes y la poca automatización de éstos las personas incurren en mucho tiempo calculando de forma manual sus datos. Esto tiene las siguientes consecuencias:
 - Tiempo Perdido.
 - Estándares no Definidos y Errores Humanos.

- Talento Perdido.
- Riesgos de Dependencia: Individuos específicos en la empresa realizan tareas en hojas de cálculo que solo ellos saben usar.
- Duplicación de Información: Reportes con un mismo fin pueden ser creados más de una vez por diferentes usuarios.
- Toma de Decisiones erróneas: Decisiones apuradas son tomadas sin haber hecho los cálculos correctos.

1.2 Propósito del trabajo

CSM desea implementar una herramienta capaz de dar una solución permanente a la problemática planteada anteriormente. El propósito de esta memoria es definir el ámbito de los procesos involucrados en la gestión de información de centros médicos y la creación de reportes para luego rediseñarlos de tal manera que se responda a las necesidades y requerimientos más esenciales levantados de la situación actual que la empresa busca resolver en este ámbito.

El desarrollo estará enfocado en la generación de información y reportes con indicadores que ayuden a gestionar el uso de espacios en el centro médico del hospital. Se incluirán métricas como asignación normal, asignación especial, asignación total, rendimiento y rendimiento ajustado. La definición de cada uno de estos indicadores será especificada.

Además, un modelo de gobierno de datos será propuesto para el proceso con el fin de resolver la problemática de la calidad de los datos asociados a las actividades del centro médico, para que la posterior gestión de éstos no se vea afectada y finalmente obtener resultados que reflejen la realidad.

Entre los beneficios que este proyecto le proporciona a Clínica Santa María se encuentran: un ahorro en costos, mejores prácticas y tiempo, una mejor toma de decisiones, posibilidad de gestionar y optimizar los espacios y recursos del centro médico y finalmente una mejor calidad de atención para el paciente.

1.3 Estructura del trabajo

Adicionalmente a la Introducción la estructura de los capítulos que componen este trabajo es resumida a continuación:

Capítulo 1. Introducción y antecedentes generales: Este capítulo tiene como objetivo familiarizar al lector con la empresa y las distintas unidades que se tomarán en cuenta para el desarrollo del trabajo.

Capítulo 2. Marco conceptual: Se profundizarán los diversos temas y conceptos que se utilizarán a lo largo del trabajo.

Capítulo 3. Metodología: Se detallará el cómo se usarán los conceptos del marco conceptual para elaborar este trabajo describiendo cada uno de los pasos a seguir.

Capítulo 4. Definición del proyecto, situación actual y diagnóstico: Este capítulo detallará principalmente el objetivo detrás del rediseño, cuáles son los procesos involucrados, la situación actual y modelo de éstos, para finalizar con un diagnóstico y desprender los principales defectos y necesidades asociadas a los procesos actuales.

Capítulo 5. Propuesta de rediseño: Se propondrán dos alternativas de rediseño de procesos que respondan a las necesidades encontradas, además de un método de gobierno de datos.

Capítulo 6. Conclusiones: Se concluye presentando los principales aspectos del trabajo. El rediseño es planteado explicando el cómo respondería al problema principal que trata este trabajo.

Capítulo 7. Recomendaciones y trabajos futuros: Una recomendación personal es sugerida de acuerdo a las alternativas de rediseño de procesos propuestas en el capítulo 5 acompañado del trabajo que debiese ser realizado en el futuro.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo general*

- Generar una propuesta de rediseño de procesos que permita medir y mejorar el uso de espacios del centro médico de Clínica Santa María.

1.4.2 *Objetivos específicos*

- Realizar un diagnóstico de la situación actual y un levantamiento de los procesos asociados al uso de espacios en el centro médico.
- Proponer una serie de alternativas de rediseño que van desde la automatización de los procesos actuales, la inclusión de un método de gobierno de datos y hasta la posibilidad de implementar una solución de inteligencia de negocios con el fin de resolver los problemas actuales y generar información valiosa para la gestión y monitoreo de los espacios usados en el centro médico.

1.5 Alcances

Los alcances de este trabajo son los siguientes:

El trabajo se realizará en la empresa Clínica Santa María S.A. ubicada en Providencia, Santiago. En particular, se trabajará en el área de desarrollo y gestión, como también en el área de tecnologías de información, dos áreas que tienen tareas distintas pero trabajan de manera conjunta para lograr objetivos.

Los procesos que se tomarán en cuenta son los asociados a la generación e ingreso de información de centro médico, la administración de esta información y la posterior gestión de los recursos del área ambulatoria.

El input de información se compondrá de las horas asignadas a los centros médicos ingresados por las secretarías y personal de admisión, que se subdividen en horas normales, horas especiales, horas anuladas y las horas asociadas a los pacientes que son las horas reservadas.

El proceso de extracción de datos se efectuará desde la base de datos clon de Medisyn y se realizará de forma manual consultando las tablas AM-HORARIOS y AM-RESERVAS que corresponden a las horas asignadas de los médicos y pacientes respectivamente.

El rediseño de procesos para la gestión de información clínica cubrirá la entrega de reportes solo para el monitoreo y asignación de los espacios del centro médico.

Las herramientas utilizadas para modelar serán Bizagi Modeler y para la automatización, el lenguaje de consulta SQL.

El trabajo no considerará la implementación del rediseño ni tampoco una mejora instantánea de los indicadores de desempeño en los cuidados ambulatorios, sólo una propuesta que promete mejorar el proceso de gestión de información asociada a esta área.

Capítulo 2. Marco conceptual

Los diversos temas y conceptos que se utilizarán a lo largo del trabajo se profundizan en el siguiente capítulo.

El primer concepto trata sobre la importancia de la información estratégica en una organización y qué métricas incluye como ingredientes principales para la toma de decisiones. Se continúa con lo que son los procesos de negocio y su relación con la gestión de información estratégica para una empresa. Posteriormente conceptos de

rediseño de procesos y mejores prácticas son mencionados y se especifica la importancia de estas actividades para generar mejoras de alto impacto en los procesos de gestión de información en organizaciones.

Se continúa detallando los conceptos de BPM o “*Business Process Management*” y como éstos permiten contar con objetivos estratégicos entre sí, por medio de un mapa de enlaces de causa-efecto, facilitando a los directivos de una empresa comunicar, asignar responsabilidades y administrar por resultados, a través de un conjunto coherente de acciones. La herramienta que apoyará este modelamiento es “*Bizagi Modeler*” y la notación utilizada para mostrar los procesos será la notación BPMN.

A continuación, se especificará el principal método de entrevista utilizado: “*Goal Metric Question*” (GQM).

Luego se especificará sobre lo que es el gobierno de datos, qué es lo que se desea lograr con ello y cuál es su rol para poder ayudar a una empresa en la higienización de sus datos.

Finalmente se continúa explicando las principales alternativas de solución TI para la resolución del problema, dentro de los cuales está el lenguaje de consulta SQL y los conceptos de BI o inteligencia de negocios que permiten administrar cualquier tipo de empresa u organización en forma integral, balanceada y estratégica.

Esta colección de literatura e investigación presentada permitirá establecer posteriormente una adecuada metodología para orientar los objetivos de este trabajo.

2.1 Importancia de la información y sus métricas

Ejecutivos de hospitales necesitan realizar la compleja tarea de mantener el ritmo con la dinámica del entorno de los cuidados de la salud. Esto es controlar los constantes cambios de volúmenes de los pacientes, variabilidad de los costos de suministros, requerimientos de calidad estrictos, necesidad de utilización de activos y la fluctuación de personal. Para tomar las decisiones informadas, que ayudan a la clínica a mantener sus ventajas competitivas, la jefatura necesita información procesable en tiempo real en la punta de sus dedos. La dependencia de la data esparcida en varios departamentos es el cuello de botella más grande asociado a proveer información accionable [6].

La necesidad más grande es tener una solución TI la cual pueda extraer información desde distintas fuentes de datos y presentarla de forma intuitiva a un COO, todo en tiempo real. Las métricas son sistemas que permiten brindar este tipo de información y en particular los indicadores claves de desempeño (KPI). Los KPI's tienen como objetivos principales: medir el nivel de servicio, realizar un diagnóstico de la situación, comunicar e informar sobre la situación y los objetivos, motivar los equipos

responsables del cumplimiento de los objetivos reflejados en el KPI y crecer constantemente [7].

Con una definición y representación clara de los KPI's, los cuadros de mando permiten a los empleados tomar decisiones activamente, optimizar entre varios objetivos y visualizar de forma creativa como alcanzar las metas.

2.2 Procesos de negocio

Un proceso de negocio o “*Bussiness Process*” (BP) es una serie de actividades relacionadas entre sí que crean valor transformando un input en un output de mayor valor. Tanto el input como el output pueden ser artefactos como también información y la transformación puede ser llevada a cabo por actores humanos y/o máquinas [3]. Un ejemplo de proceso de negocio en la CSM puede ser el de creación de indicadores claves de desempeño, donde las entidades involucradas, a través de herramientas y trabajo manual, transforman datos crudos en indicadores para la gestión, normalmente mostrados en los reportes.

Los procesos de negocio son hoy en día elementos esenciales en una estructura organizacional de una empresa. Son los encargados de entender, manejar y coordinar las actividades de la compañía como también guiar los aspectos que conciernen a la creación de valor. Las tecnologías de información son un conjunto de herramientas que han ayudado los BP a coordinar y obtener la estructura organizacional deseada, de ahí su importancia [3].

Teniendo procesos definidos con el uso de tecnologías de información adecuadas, las empresas han logrado que una gran cantidad de operaciones en los negocios sean automatizadas. Esto implica que existen menores índices de errores, los procesos son más eficientes y que sigan un orden preestablecido para asegurar que se comporten siempre de la misma manera [5].

2.3 Rediseño de procesos

Organizaciones que invierten en tecnologías TI para mejorar su SIC sin a la vez invertir en entrenamiento y en rediseñar sus procesos tienen una alta probabilidad de que la implementación de una nueva tecnología fracase [9]. Por consiguiente, el rediseño de los procesos es algo importante a considerar especialmente cuando se piensa en implementar una nueva tecnología. La metodología usada para esta etapa se basará en el libro rediseño de procesos de Oscar Barros [2].

El rediseño de procesos o “*Business process re-engineering*” (BPR) es una técnica de administración para transformar radicalmente las organizaciones a una mejora considerable. Para profundizar en lo que consiste un BPR, primero es necesario conocer los procesos en sí, mediante un mapeo de ellos. El mapeo de procesos está basado en una estrategia precisa para reconstruir las acciones organizacionales en un enfoque específico para el análisis. Se trata de un momento AS IS, donde los procesos son reconstruidos en una serie de acciones hechas por los actores directamente involucrados en el proceso. De este modo, el mapa debe mostrar claramente las relaciones entre las actividades, personal, la información y los objetos involucrados en el flujo de trabajo. El análisis de procesos debe contener toda una estructura realista de lo que sucede realmente en los procesos, esto es, identificar los actores, entrevistando a los individuos o examinando documentos que describan los procedimientos de operación estándar para obtener lo siguiente:

- El tipo de información que los actores reciben
- De dónde proviene tal información
- Cómo es que reciben la información
- Cómo se procesan los diferentes tipos de información.

Una vez alineada la compañía con su meta objetivo, es necesario adecuar un modelo de implementación que le permita hacer llegar el producto o servicio hasta el cliente final de la manera más eficiente. Una vez que se logra aquello es posible rediseñar continuamente la cadena de valor y modificar sus activos humanos, estructurales, financieros y tecnológicos, para así lograr una ventaja competitiva respecto a sus competidores [5].

2.3.1 Mejores prácticas para el rediseño

Las diez mejores prácticas a considerar para el rediseño son las siguientes [16]:

1. Eliminación de tareas: Eliminar tareas innecesarias en un proceso de negocio.
2. Tecnologías de negocio integral: Tratar de eliminar las limitaciones físicas de un proceso mediante la aplicación de nuevas tecnologías.
3. Composición de tareas: Combinar pequeñas tareas en tareas compuestas y dividir las tareas grandes en tareas más pequeñas y viables.
4. Paralelismo: Considerar tareas que pueden ser ejecutadas en paralelo.
5. Especialista- generalista: Considerar hacer los recursos más especializados o más generalizados.
6. Re secuenciación: Mover tareas a lugares o entornos más apropiados.
7. Integración: Considerar la integración con algún proceso de negocio del proveedor o cliente.
8. Autorizar: Brindar a trabajadores la mayor autoridad posible para la toma de decisiones y reducir la gerencia intermedia.

9. Participación numérica: Minimizar el número de departamentos, grupos y personas envueltas en un proceso de negocio.
10. Asignación de orden: Permitir a trabajadores realizar la mayor cantidad de pasos posibles para pedidos individuales.

2.3.2 Business Process Management (BPM)

BPM es la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere, “BPM se enfoca en la administración de los procesos del negocio” [15]. La metodología BPM se compone de tres dimensiones esenciales [17]:

- El negocio: la dimensión de valor

La dimensión de negocio es la dimensión de la creación de valor tanto para los clientes como para los “*stakeholders*”⁷. BPM incorpora la capacidad para alinear actividades operacionales con objetivos y estrategias. Concentra los recursos y esfuerzos de la empresa en la creación de valor para el cliente.

- El proceso: la dimensión de transformación

La dimensión de proceso crea valor a través de actividades estructuradas llamadas procesos. Los procesos operacionales transforman los recursos y materiales en productos o servicios para clientes y consumidores finales.

Efectividad de los procesos: Los procesos efectivos son más coherentes. BPM fomenta de forma directa un aumento en la efectividad de los procesos mediante la automatización adaptativa y la coordinación de personas, información y sistemas.

Transparencia de los procesos: BPM permite visualizar de forma directa todos los elementos del diseño de los procesos como el modelo, flujo de trabajo, reglas, sistemas y participantes, así como su rendimiento en tiempo real, incluyendo eventos y tendencias. BPM permite a las personas de negocios gestionar de forma directa la estructura y flujo de los procesos y realizar el seguimiento de los resultados, así como de las causas.

- La gestión: la dimensión de capacitación

⁷ Personas interesadas en la buena marcha de la empresa como empleados, accionistas, proveedores, etc

La gestión pone a las personas y a los sistemas en movimiento y empuja a los procesos a la acción en pos de los fines y objetivos del negocio.

2.3.3 *Business Process Modeling Notation o BPMN*

BPMN es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos en un proceso de negocio. Esta notación fue especialmente diseñada para coordinar secuencias de procesos y mensajes que fluyen entre participantes de diferentes actividades.

Este sistema es un estándar de modelamiento aceptado internacionalmente y comprendido por todos dentro de las organizaciones, por lo cual resulta la forma más sencilla de modelar procesos dentro de organizaciones. En definitiva, BPMN provee un lenguaje común que permite a todas las entidades involucradas comunicar los procesos de forma clara, completa y eficiente [11]. La herramienta que apoyará los BPMN será *Bizagi Modeler*.

2.4 Modelo encuesta GQM

El Modelo para encuestar GQM o “*Goal Question Measure*” se basa en la suposición de que para medir útilmente una organización debe primero especificar sus metas y proyectos, luego se debe buscar el origen de estas metas a través de datos que están destinados a definir estas metas operacionalmente y finalmente proveer un marco de referencia para interpretar los datos con respecto a las metas preestablecidas [12].

La figura 2.2 muestra como es la estructura jerárquica del modelo.

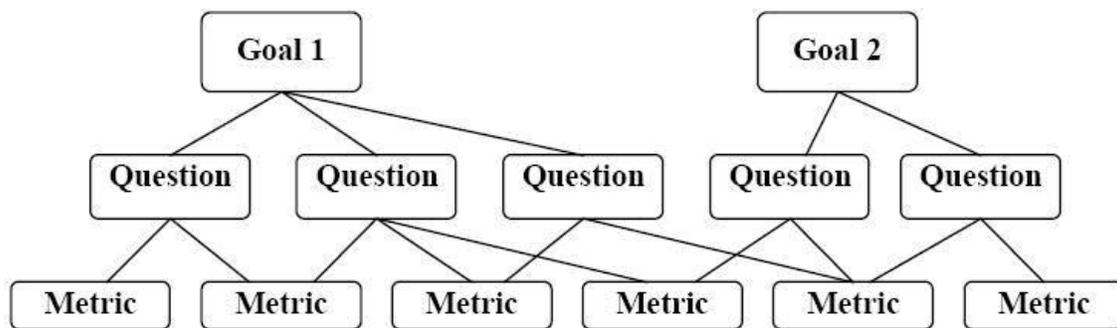


Figura 2.2: Estructura jerárquica del modelo GQM [12]

2.5 Gobierno de datos

Un gobierno de datos no es una tecnología de información ni tampoco es un área de alguna organización. Por el contrario, reúne a los actores claves relacionados con la calidad, finanzas, administración, TI y otros para realizar decisiones en cómo los datos deben ser capturados, estandarizados, usados y asegurados. La disciplina de gobierno de datos es responsable por mantener la documentación relativa al sistema del que se extrae cada dato. Rige cómo los datos se pueden utilizar para asegurar acceso adecuado, seguridad y privacidad. Si los datos requeridos no son capturados de una manera que estos sean usables, el gobierno identifica la necesidad de potenciales cambios en el flujo de trabajo y la implementación del sistema, además, reúne a los actores claves para que efectúen las modificaciones pertinentes [21]. La necesidad por este gobierno de datos en organizaciones de salud es gatillada por la rápida adopción de tecnologías de información, la necesidad de información clínica de mejor calidad y la necesidad de usar datos clínicos para monitorear y gestionar las actividades de la organización [18].

La misión del gobierno de datos en la clínica es la de garantizar la calidad, disponibilidad, oportunidad y seguridad de la información, gestionándola de una manera disciplinada, consensuada y participativa, generando un ambiente de desarrollo y explotación de datos íntegros con autonomía controlada, que evolucione de acuerdo a los requerimientos actuales y futuros del mercado, promoviendo su uso como un recurso de alto valor para la clínica.

Para que esta misión pueda ser cumplida, hay una serie de políticas que se deben cumplir; estas son:

- La organización debe estar comprometida con la gestión integral de la información y la debe entender como un activo estratégico de alto valor, cuyos recursos deben ser optimizados tanto en efectividad como en eficiencia.
- El gobierno de datos tiene como objetivo lograr la confianza en la información a través de toda la organización.
- La gestión de información debe tener una metodología tal que se base en la definición de procedimientos, procesos, roles y la asignación de responsables y equipos de apoyo.
- Toda la organización debe entender que, para el logro de cada objetivo, es necesario concientizar a los actores que participan del proceso de gestión de la información, desde el ingreso de información y su uso, sobre el impacto y relevancia de su labor individual en la calidad y el entendimiento de la información como un activo de gran importancia.

2.6 Business Intelligence

Dentro de las alternativas de solución TI de gran magnitud está el “*Business Intelligence*” o inteligencia de negocios en español, lo cual es un conjunto de herramientas enfocadas a la administración de organizaciones, brinda la posibilidad de entregar información oportuna, precisa y útil, en un plazo de tiempo óptimo para finalmente apoyar a la toma de decisiones de la empresa y que éstas sean las más eficientes [13]. Siguiendo esta línea, estas herramientas de BI pueden ser ya sea prácticas, aplicaciones y/o tecnologías que finalmente permiten la colección, integración, análisis y presentación de la información de algún negocio en particular. Es común que organizaciones grandes tienen flujos de información constantes y bastante vastos que se van acumulando en el tiempo rápidamente, por lo que existe una necesidad en ordenar estos datos y sacarles el mejor provecho posible.

En la actualidad las empresas se desenvuelven en un mercado cada vez más competitivo, donde el correcto uso de la información puede brindar ventajas competitivas considerables; es por eso que la correcta comprensión y uso de herramientas de inteligencia de negocios puede ayudar y fomentar esta ventaja competitiva y así poder aumentar la eficacia de la organización y proveer servicios de mayor valor a los clientes.

El propósito principal de un BI es facilitar el acceso a cantidades importantes de información permitiendo la manipulación, extracción y transformación de estos datos para finalmente poder crear reportes amigables y concretos a los analistas y gerentes de una organización permitiéndoles así tomar mejores decisiones y de forma más eficiente.

Desde la perspectiva del enfoque del producto, la inteligencia de negocios considera que el producto es aquel que resulta del procesamiento avanzado de datos de alta calidad, información, conocimiento y prácticas de análisis que apoyan la toma de decisiones y la evaluación de rendimiento. [14]

Una inteligencia de negocios bien implementada puede conducir a una cantidad bastante grande de beneficios. Estos serán citados y explicados a continuación.

- ✓ Reduce las conjeturas o decisiones basadas en “*Gut feelings*”. Es bastante común que ejecutivos deban tomar decisiones porque les suena mejor, sin fundamentación de datos debido a que su sistema de información carece de estructura que les permita hacer uso de los datos. Un BI provee datos históricos más acertados, actualizaciones en tiempo real, además de análisis predictivos, lo cual disminuye bastante el uso de conjeturas.

- ✓ Los usuarios de BI obtienen respuestas más rápidas a las incógnitas del negocio en lugar de gastar horas innecesarias en leer un gran volumen de reportes impresos.
- ✓ Da la oportunidad de entregar reportes con las métricas claves del negocio en el lugar y momento indicado. Muchos softwares de inteligencia de negocio permiten a los usuarios acceder a las métricas claves y cuadros de mando en sus dispositivos inalámbricos tales como teléfono móvil, tablet, etc.
- ✓ Con “*Insights*” lo suficiente detallados del rendimiento del negocio de la empresa es bastante simple entender dónde la organización debe hacer los cambios para obtener mejoras en los procesos.
- ✓ Muchas compañías desperdician cantidades significativas de tiempo por buscar datos desde varias fuentes de información para poder entender que está pasando en su negocio, y si tienen suerte en encontrar los datos oportunos, deben convertirlos, transformarlos y pasarlos a reportes. Usando una herramienta de BI toda la información es centralizada y puede ser vista en cuadros de mando o en reportes amigables ahorrando cantidades enormes de tiempo y eliminando ineficiencias.
- ✓ Finalmente, uno de los beneficios más importantes del BI es que permite explicar qué le ha estado pasando al negocio (ya sea en términos de costos, ventas, productividad, etc.) en un periodo de tiempo determinado, dónde está ahora y para dónde se dirige en el futuro.

Capítulo 3. Metodología

La metodología descrita a continuación, basada en el libro de reingeniería de procesos de negocio, es la que va a ser usada para cumplir con los objetivos previamente expuestos.

Este trabajo se basará en la segunda vertiente de la metodología de rediseño de procesos [2], esto es partir de un conocimiento profundo del proceso actualmente existente, “*as is*” en inglés para luego generar una propuesta de rediseño que establezca lo que debiese ser. El resumen de la metodología puede ser consultado en anexo B. A continuación, se describe brevemente cada uno de sus pasos.

3.1.1 Definir el proyecto

Este paso establece con precisión cuáles son los procesos que deben ser rediseñados y los objetivos específicos que se tienen enfrentando el cambio. En esta etapa se elige y prioriza aquellos procesos que generen mayor contribución al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización. Esto se subdivide en:

- i. *Establecer objetivos de rediseño:* Deriva la visión estratégica que se tiene en mente al realizar el rediseño de procesos y los objetivos específicos asociados a los procesos de acuerdo a la estrategia de negocio de la organización.
- ii. *Definir ámbitos de procesos a rediseñar:* Esto es seleccionar los procesos que deben ser rediseñados de forma que se pueda delimitar el trabajo por realizar y asegurar el cumplimiento de los objetivos específicos. Dado que en (i) se establecen los objetivos específicos de los procesos, se debe iterar verificando que los objetivos realmente satisfagan la visión estratégica y si no, cambiar el ámbito. Estos procesos serán identificados a través del desprendimiento de información por parte de las entidades que se relacionan con las actividades en el centro médico, estos son desde secretarías y personal de admisión hasta ingenieros y jefes médicos.
- iii. *Establecer si hacer estudio de la situación actual:* Se evalúa qué tan lejos están los procesos actuales que se desea rediseñar. Si es que existe gran diferencia se procede directamente a rediseñar. En caso contrario, realiza un entendimiento de la situación actual.

3.1.2 Entendimiento de la situación actual

En esta etapa se quiere representar la situación actual de los procesos seleccionados previamente para efecto de comprensión para personas interesadas en el proyecto, así como para el mismo equipo que trabaja en ello. Se distingue:

- i. *Modelar la situación actual:* Se abstraen las características más importantes y relevantes de los procesos elegidos para efectos del rediseño. Para obtener estas características, un análisis completo de la información y tecnologías disponibles es necesario, junto a las entrevistas a gerentes y jefes de gestión. Además, para lograr esta comprensión del negocio, se usarán los distintos métodos de BPM explicados en el capítulo 2.3.3 para diseñar y representar los procesos de negocio. Para efectos de modelación se usará la herramienta “Bizagi modeler” con el formato BPMN.
- ii. *Validar y medir:* En esta etapa se realiza una verificación de que los modelos de los procesos representan fielmente lo que hoy día ocurre, obviamente con la participación de los operadores actuales de tales procesos midiendo el desempeño actual de ellos en el cumplimiento de los objetivos explicitados en 3.1.1 (i.). Para lograr esta validación será necesario realizar entrevistas y, más importante aún, aprobar la modelación efectuada en i. por parte de los actores involucrados en cada uno de estos procesos.

- iii. *Diagnóstico*: A través de la modelación y validación de la situación actual se levantan las principales observaciones y hallazgos en cuanto a los siguientes puntos:
 - a. Los errores y deficiencias que presenta la gestión de información. Para ello se analiza cómo entra la información, cómo se trabaja y cómo salen los reportes.
 - b. El nivel de gobierno de datos presente en la clínica. Se analiza de acuerdo al grado de madurez observado tanto en prácticas, procedimientos y definiciones propias de la gestión de la información. Para la evaluación del nivel de Gobierno de Datos presente en la organización se utiliza una escala basada en la capacidad. Dicha escala se enfoca en la observación de los elementos que influyen en la correcta implementación y funcionamiento de un programa de Gobierno de Datos y el nivel de madurez en que éstos se encuentran. Los niveles de madurez son: inicial, repetido, definido, gestionado y optimizado. Los elementos que influyen son; organización, principios, políticas, funciones, métricas y tecnologías y herramientas. La explicación detallada de cada estos puntos y niveles puede ser consultado en anexo C.
 - a. El nivel de integridad de la información. Entrevistas deben ser efectuadas para determinar el conocimiento que poseen los actores involucrados en cuanto a los datos que trabajan en los distintos procesos.

3.1.3 Rediseño

Este capítulo tiene como objetivo establecer los cambios que deben efectuarse en la situación actual y detalla cómo se ejecutarán los nuevos procesos. Se divide en:

- i. *Dirección de cambio*: Establecer los cambios generales que conviene realizar ya sea en relación interna con los entes responsables como externa, que son los que utilizan el producto final. Puede ser que implique un replanteamiento organizacional. En esta etapa es clave responder a los hallazgos encontrados en el diagnóstico puesto que los cambios propuestos en los procesos deben responder exclusivamente a estas necesidades levantadas. Para el caso de la gestión de información, la dirección de cambio estará enfocada en la eliminación e integración de actividades relacionadas, optimizar la cantidad de agentes que se involucran en el proceso, automatizar y reducir el tiempo empleado en cada actividad y permitir que cualquier usuario sin conocimientos avanzados en TI pueda involucrarse en el proceso de gestión de información. Para el gobierno de datos se propondrán una serie de pasos a seguir que la clínica debería emplear y que tienen como propósito mejorar el nivel de calidad de los datos.

- ii. *Seleccionar tecnologías habilitantes*: Buscar y evaluar que tecnologías hacen más factible el cambio definido en (i). No siempre existirá la tecnología adecuada que provea oportunidades mayores de cambio, lo cual significa volver a (i) e iterar nuevamente. Las tecnologías habilitantes pueden llegar a ser simples herramientas de consulta de base de datos como SQL, hasta el planteamiento de una nueva inteligencia de negocio.
- iii. *Modelar y evaluar rediseño*: Consiste en realizar una representación de los nuevos procesos que implementarán el cambio establecido en (i) y (ii) considerando el conjunto de buenas prácticas establecidas en el marco conceptual. Este modelo sólo pretende poder visualizar y materializar en el papel los nuevos procesos, de tal manera de poder discutirlos, criticarlos y luego evaluar el impacto operacional y económico de los mismos, antes de proceder a su implementación.
- iv. *Detallar y probar el rediseño*: Implica diseñar y especificar en detalle los elementos de los nuevos procesos, a un nivel tal que si se decide implementar esté todo listo para ello. Para componentes computacionales se necesitará especificar el software que deberá utilizará el proyecto. Para componentes ejecutados por personas, deben confeccionarse los procedimientos que establezcan la actuación de ellas. Para asegurar que la solución propuesta o rediseño funcione adecuadamente es conveniente simular los procesos o tener algún prototipo de ellos, lo cual puede no ser factible en todos los casos.

3.1.4 Investigación y bibliografía

Para la comprensión de la metodología citada anteriormente fue indispensable contar con una amplia investigación y bibliografía, la cual consistió en libros, “papers”, artículos y manuales que se relacionan con los conceptos claves que esta memoria utiliza, entre ellos el rol de las tecnologías de información en hospitales, procesos de negocio, rediseño de procesos, métodos de entrevistas, indicadores claves de desempeño (KPI), sistemas de información clínicos y gestión de gobierno de datos.

Capítulo 4. Definición del proyecto, situación actual y diagnóstico

La información que se presenta a continuación fue producto de entrevistas efectuadas a las siguientes entidades:

Nombre	Área	Ámbito de Información
Álvaro castillo	Subgerente de Procesos	Proyectos
Gonzalo Difonso	Subgerencia Control de Gestión	Costos y Ventas
Gustavo Salinas	Subgerente de Desarrollo	Actividad
Javier Compagnon	Subgerente de Gestión Clínica	Actividad
Andrea Fahrenkrog	Jefe de Gestión Clínica	Actividad
Alejandro Pavez	Jefe Inteligencia de Negocios	Actividad

Tabla 4.1 Entidades entrevistadas

4.1 Antecedentes generales

4.1.1 La empresa: Clínica Santa María

Clínica Santa María es una entidad privada, ubicada actualmente en Sta. María 500, Santiago, que ofrece atención de salud. Pertenece al grupo de empresas Banmédica, la cual se encuentra dentro de las compañías de salud más completas del país y una de las más relevantes en Latinoamérica. Posee las más modernas y completas clínicas, laboratorios especializados, centros médicos de última tecnología, Isapres y Unidades de rescate Médico.

Los ingresos por actividad en el 2014 alcanzaron los MM\$162.721 con un resultado operacional de MM\$23.618 que significó un 14,5% sobre las ventas. El resultado final fue de MM\$17.030, que representa un 10,5% sobre sus ingresos. Además el servicio de urgencia realizó 160.915 consultas, un 7,3% más que el período anterior. Dichos resultados la siguen posicionando entre las tres clínicas privadas líderes del país [4].

Si bien los resultados han sido positivos, la CSM reconoce que se requiere contar con información más oportuna, confiable y estructurada para poder gestionar:

- El crecimiento de la infraestructura clínica.
- La regulación que exige información oportuna y consistente.
- La gestión de la clínica, que busque la productividad y gestión de los costos.

4.1.1.1 Organigrama

El organigrama de la empresa es el siguiente:

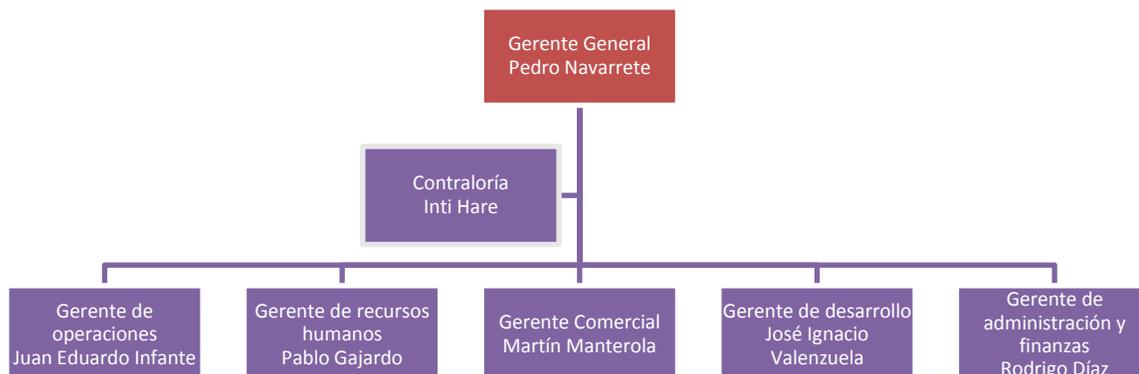


Figura 4.1 Organigrama Clínica Santa María

4.1.2 Gerencia de desarrollo y control de gestión

El área de desarrollo y en particular la sub-área de gestión clínica, liderada por Javier Compagnon permite tener el control de la empresa a través de la utilización de información precisa y relevante además de tomar las decisiones adecuadas según las estrategias y objetivos trazados. CSM es una empresa que siempre va a tener demanda debido a que el negocio de la salud en Chile es particularmente bueno. Sin embargo, la oferta no da abasto porque no tiene las infraestructuras necesarias para atender tal demanda. Esto significa que hasta ahora esta área debe tratar de hacer la mejor gestión posible para maximizar el uso de sus activos y ofertar la mayor cantidad de atención posible respondiendo a los estándares de calidad de la cual se prestigia la clínica. El activo en el cual este trabajo se enfoca es el de los espacios de atención en el centro médico.

Lo que el jefe de gestión clínica requiere es una herramienta que permita medir y gestionar el porcentaje de asignación de los centros médicos. Para ello requiere saber los horarios de los médicos, los horarios libres, horarios anulados y horarios modificados. Estas necesidades se traducen en los siguientes KPI que se usarán a lo largo de este trabajo:

- **Oferta centro médico (asignación normal):** se define como la división entre la suma de las horas normales reservadas y la cantidad de horas disponibles filtrado por box, especialidad médica y fecha. Esta información debe existir por lo menos desde 3 semanas posteriores al día actual.

- **Oferta centro médico (asignación total):** división entre la suma de horas totales (horas normales+ horas especiales - horas anuladas) y las horas totales por box, especialidad y fecha. Esta información debe existir por lo menos desde 3 semanas posteriores al día actual.
- **Oferta centro médico (asignación especial):** división entre las horas totales especiales y las horas disponibles para asignación especial por box. Esta información debe existir por lo menos desde 3 semanas posteriores al día actual.

Actualmente no existe la posibilidad de llegar a un reporte con estos indicadores y sus detalles de forma automática y es bastante engorroso obtenerlo de forma manual. El desarrollo de este reporte es realizado por Javier Compagnon una vez al mes aproximadamente, sólo con el objetivo de saber qué valores tuvieron los indicadores de asignación, para luego reportarlo a la gerencia y no con el fin de hacer gestión.

4.1.2.1 Organigrama

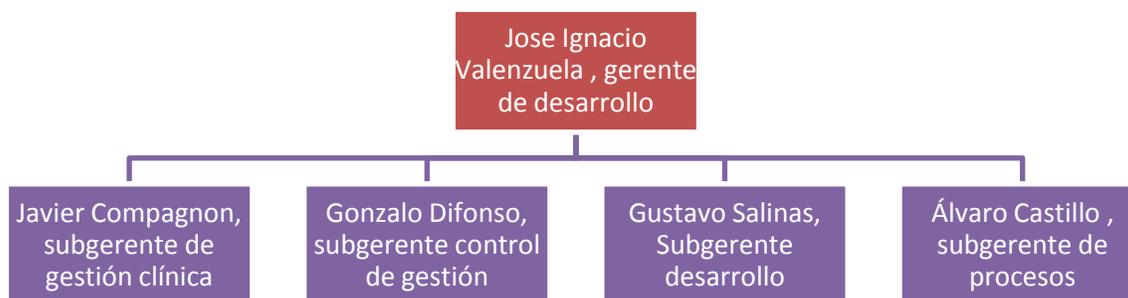


Figura 4.2 Organigrama área de desarrollo y gestión

4.2 Definición del proyecto

Para la definición del proyecto se parte entendiendo la estrategia de negocios de la organización para posteriormente determinar la visión estratégica de ésta, lo cual finalmente permite derivar los objetivos del rediseño y el ámbito de los procesos a rediseñar tal como lo indica la figura 4.2:

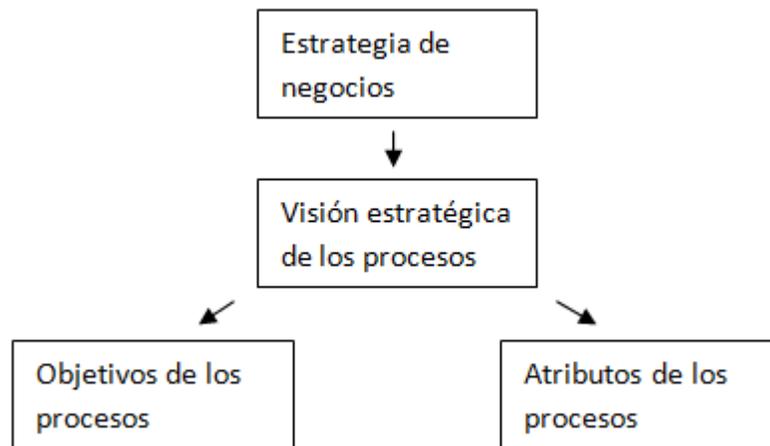


Figura 4.2 Derivación de los objetivos y atributos de los procesos

4.2.1 Estrategia de negocios

La estrategia de negocio de la Clínica Santa María es ofrecer la mejor atención de salud de alta complejidad a sus pacientes comprometiéndose con la calidad, seguridad, humanidad y excelencia organizacional. Para ello hace énfasis en el mejoramiento continuo a través de la educación, docencia, investigación y extensión, para finalmente mantener el prestigio de la clínica y situarse dentro de los mejores centros de salud privados del país.

A pesar de que no se muestre en el balance, la información es un activo de las organizaciones clínicas al igual que lo son su capital, personas, investigación, edificios y reputación. Tiene un valor estratégico y operacional. El gobierno de datos es la formulación de políticas para optimizar, asegurar y aprovechar la información como un activo para la empresa. Finalmente, lo que alinea el personal, procesos, datos y tecnología con las debidas políticas y mejores prácticas es la gestión de información clínica [19].

Es por esto que la visión estratégica de los procesos que se tomará será la de *mejorar en forma significativa la calidad del servicio (o proceso) de gestión de información de la clínica, incrementando la integración, calidad, seguridad, accesibilidad y eficacia de los datos con costos mínimos para aprovechar las oportunidades detrás de la información, apoyar la toma de decisiones y finalmente crear ventajas competitivas.*

4.2.2 Objetivos del rediseño de procesos

Tal como lo indica la figura 4.2, la visión estratégica nos permite derivar a los objetivos del rediseño de los procesos. Estos son variables medibles de desempeño del proceso.

Los objetivos de los procesos en este caso en particular son los de:

Reducción de tiempo: muchos de los procesos de creación de indicadores están hechos de forma manual y requieren bastante tiempo. Esto es perjudicial en especial si es que se requiere de ver algún indicador en un tiempo determinado para tomar una decisión en línea y tal indicador no existe. Debido a esta restricción se limita también el control hacia el uso de los espacios, a los cuales no se les hace un seguimiento adecuado: por ejemplo, la anulación y modificación de horas, las vacaciones de los médicos, los horarios libres, etc. Es decir, prima la idea de agilidad. Ante cualquier situación cambiante, se debe tener una rápida capacidad de respuesta.

Disminución de costos: El tiempo asociado a la realización de reportes manuales tiene un costo asociado. Este es el costo de oportunidad de utilizar horas productivas en tareas innecesarias.

Mejora de calidad: El sistema de ingreso de datos es propenso a cometer errores. Además, debido a que actualmente el reporte es efectuado de forma manual, existen los errores humanos. Esto se debe en gran parte también a la inexistencia de un gobierno de datos. Lo que se espera es tener información confiable, precisa y eficiente para apoyar la toma de decisiones.

Mayor escalabilidad (ciclo de vida): El sistema de información recibe cada día grandes cantidades de información. La arquitectura actual de gestión de información no está diseñada para tal magnitud y en un futuro próximo no podrá soportar la gestión de tanta información. Es necesaria una solución que sea escalable con el tiempo.

Mejor accesibilidad: La asequibilidad de la información es un factor bastante importante sobre todo cuando se quiere tomar acción en el momento en base a información y el acceso está restringido, es de alto nivel técnico o no disponible. El éxito de un sistema basado en el valor de la información está en el rápido acceso a ella [19]. Actualmente la información que trata este trabajo es sólo entendida y accesible por una persona.

Consolidación, integración y estandarización de datos: La obtención de datos es un proceso conocido por pocos, por lo tanto, no estándar y poco íntegro fuera de conocimientos muy técnicos. Teniendo un enfoque coherente, basado en políticas de gestión de la información, se podrá optimizar la capacidad y reducir la redundancia y la complejidad. Una plataforma central mejorará la seguridad y el cumplimiento y permitirá una mejor gestión de reconocimiento.

4.2.3 Ámbito de procesos a rediseñar

Teniendo los objetivos de los procesos claros, se procede a definir el ámbito de los procesos a rediseñar identificando cuáles son los con mayor contribución a los objetivos definidos en la fase anterior.

De lo anterior se desprende que el ámbito de procesos a rediseñar, para cumplir con los propósitos expresados es el de Macro1 [2], gestión producción y provisión de un bien o servicio. En particular, vincula el proceso de gestión de información clínica con el monitoreo de los espacios de consulta de los centros médicos. Este macroproceso comprende todas aquellas actividades que se realizan desde el ingreso de información por parte de personal de admisión, enfermería y secretaría hasta el producto final de la gestión de aquella información que se visualizan en reportes, dashboards y otras herramientas de visualización utilizadas para efectuar el seguimiento necesario de los centros médicos.

Los procesos elegidos de mayor impacto dentro de este macroproceso son los siguientes:

- *Generación de información de centro médico:* es el proceso que va desde la obtención de datos asociados a la asignación de los espacios hasta su ingreso en la base de datos para luego ser trabajados.
- *Administración y trabajo de la información de centro médico:* proceso que se inicia con la obtención de información y datos crudos de la base de datos hasta la producción de reportes con indicadores y otras herramientas útiles para la gestión.
- *Gestión y monitoreo de espacios de consultas médicas:* proceso encargado de gestionar y controlar el uso de los boxes de consultas médicas dentro del centro médico.

4.3 Situación actual

Antes de proceder a modelar los tres procesos definidos en el capítulo 4.2.3 es necesario entender cómo funciona la gestión de información a nivel general dentro de la Clínica y luego entrar al detalle de los procesos que abarca este proyecto.

La gestión de información inicia con la extracción de información desde distintas fuentes de datos o aplicativos. El aplicativo principal se denomina Medisyn, una base de datos que atiende las principales operaciones de la CSM y es administrada por una empresa externa llamada TISAL.

La extracción de información sucede de la siguiente manera: desde Medisyn existe un proceso diario automático que es el de generar un CLON (No incremental)⁸ de esta base de datos, con el fin de poder trabajar con ésta y no sobrescribir los datos originales ni modificar y/o agregar datos a la base real.

⁸ Un clon no incremental se refiere a que se clona idénticamente. Un clon incremental es un copia pero filtrada de la base original, transcribiendo entonces menos datos.

Seguido de esto, están los procesos ETL (*extract, transform and load*) los cuales permiten a la organización mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos con el fin de apoyar el proceso de negocio. Estos procesos están efectuados bajo el lenguaje SQL, por lo tanto cualquier modificación debe hacerse de manera manual.

Estos datos modificados se integran en un almacén de datos llamado Data Warehouse en adelante DW, cuyo propósito es el de servir como un expediente completo de la CSM. Más allá de la información transaccional y operacional, esta base de datos está diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos para ayudar a la toma de decisiones eficiente. Finalmente, los datos pueden ser utilizados en los procedimientos de reportería. La principal herramienta para la creación de reportes es el OBI (*Oracle Business Intelligence*), que permite traspasar toda la información anteriormente analizada de la clínica a reportes estáticos y simples de visualizar.

Estas distintas etapas pueden ser visualizadas en el siguiente diagrama:

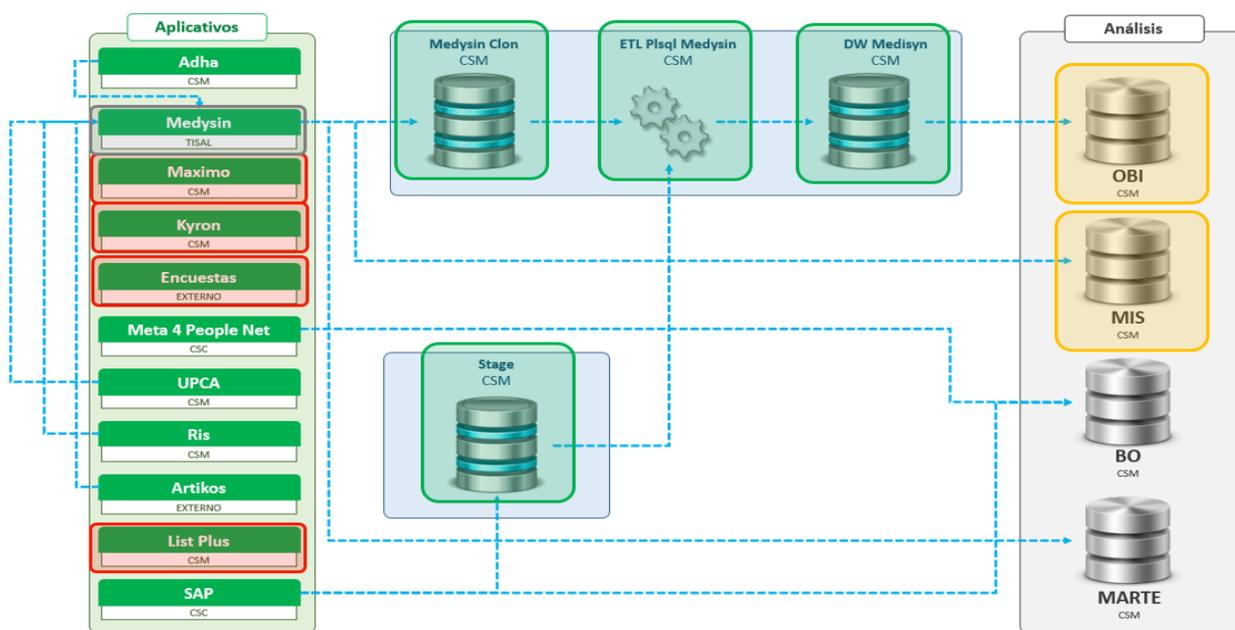


Figura 4.3 Componentes de la arquitectura actual del sistema de información clínico

Para el detalle de cada una de los componentes de la figura 4.3 consultar anexo D.

Para simplificar, se redujo el sistema descrito anteriormente a dos etapas principales. La primera etapa considera el ingreso de la información a Medisyn como lo indica la figura 4.4:

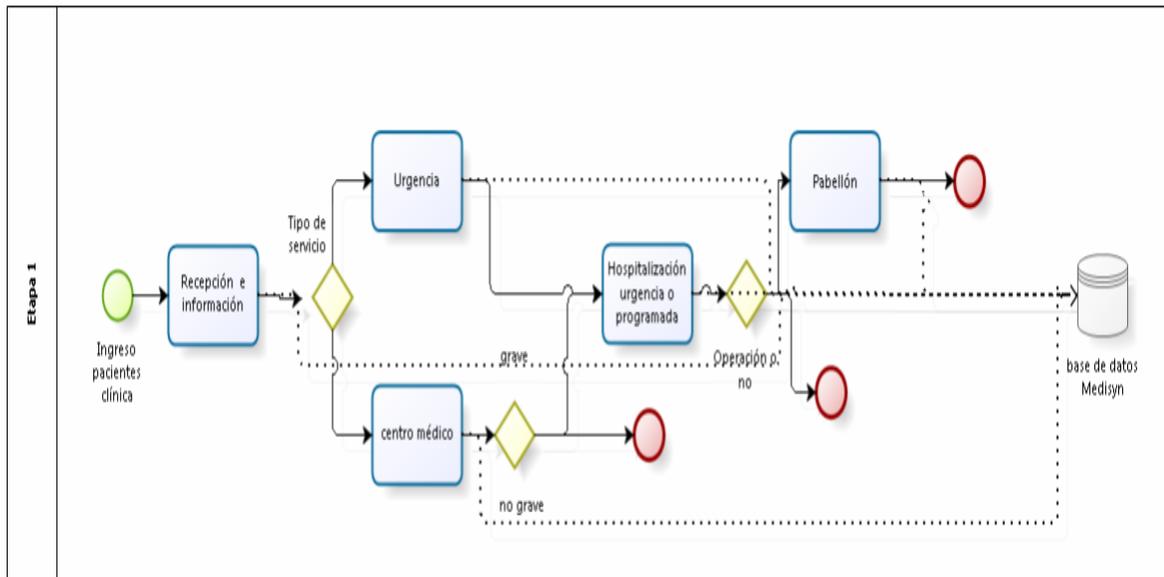


Figura 4.4 Flujo de información ingresada a Medisyn

La segunda etapa considera todo el trabajo relacionado con los datos una vez ingresados a Medisyn, como lo muestra la figura 4.5:

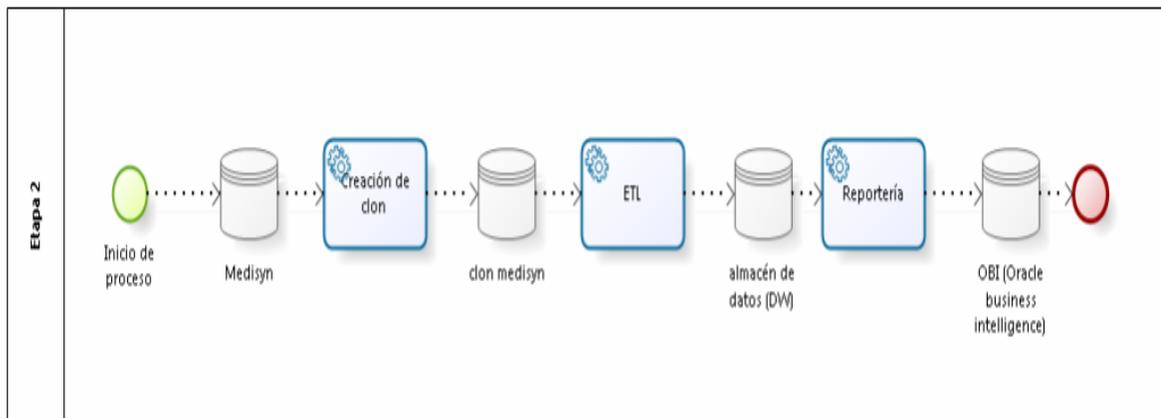


Figura 4.5 Administración de información desde Medisyn hasta reportería

El ámbito de procesos de este trabajo se limita sólo al ingreso de información del centro médico para la primera etapa (ver figura 4.4) y la segunda etapa se considera hasta la creación del clon (ver figura 4.5). El trabajo no incluye los procesos desde ETL en adelante, esto principalmente debido a que el sistema de reportes automático no entrega información relacionada al uso de los espacios del centro médico.

4.4 Modelo de procesos actuales

El motivo de crear modelos de los procesos actuales es representar de manera formal lo que hoy día existe y cómo funciona. Para ello es necesario destacar cuales son las actividades involucradas, los roles involucrados y cómo éstos están asociados. En este caso en particular interesa saber de dónde provienen los datos, quién ingresa los datos, qué datos son trabajados, cómo son trabajados, para qué son trabajados, quién usa los reportes, cómo y con qué fines.

De acuerdo a como se definió en el capítulo anterior, se parte por modelar el proceso de generación de información de centro médico, posteriormente se aborda el proceso de administración de la información de centro médico y, finalmente, el proceso de monitoreo de las actividades y recursos de consultas médicas.

4.4.1 Proceso generación de información de centro médico

La generación de la información de centro médico se subdivide en dos subprocesos principales: el proceso de asignación de horarios a los médicos y la reserva de horas de parte de los pacientes.

El subproceso de asignación de horarios médicos depende tanto de la sección gestión de agenda, la cual se encarga de asignar los horarios normales⁹ a los médicos y de secretaría interna, la cual se encarga de modificar los horarios normales de los médicos de acuerdo a solicitudes de anulaciones o de horarios especiales¹⁰. Esta tarea se efectúa exclusivamente vía correo electrónico. La asignación de horarios normales, horarios anulados y horarios especiales una vez aprobados, son ingresados al aplicativo Medisyn en una tabla llamada AM_HORARIOS para que sean actualizados en la base de datos. El siguiente BPMN muestra cómo funciona este proceso:

⁹ Horario asignado a los médicos por parte de gestión de agenda, no considera horarios anulados ni horarios especiales (agregados).

¹⁰ Los horarios especiales son horas extras que se agregan a los horarios normales.

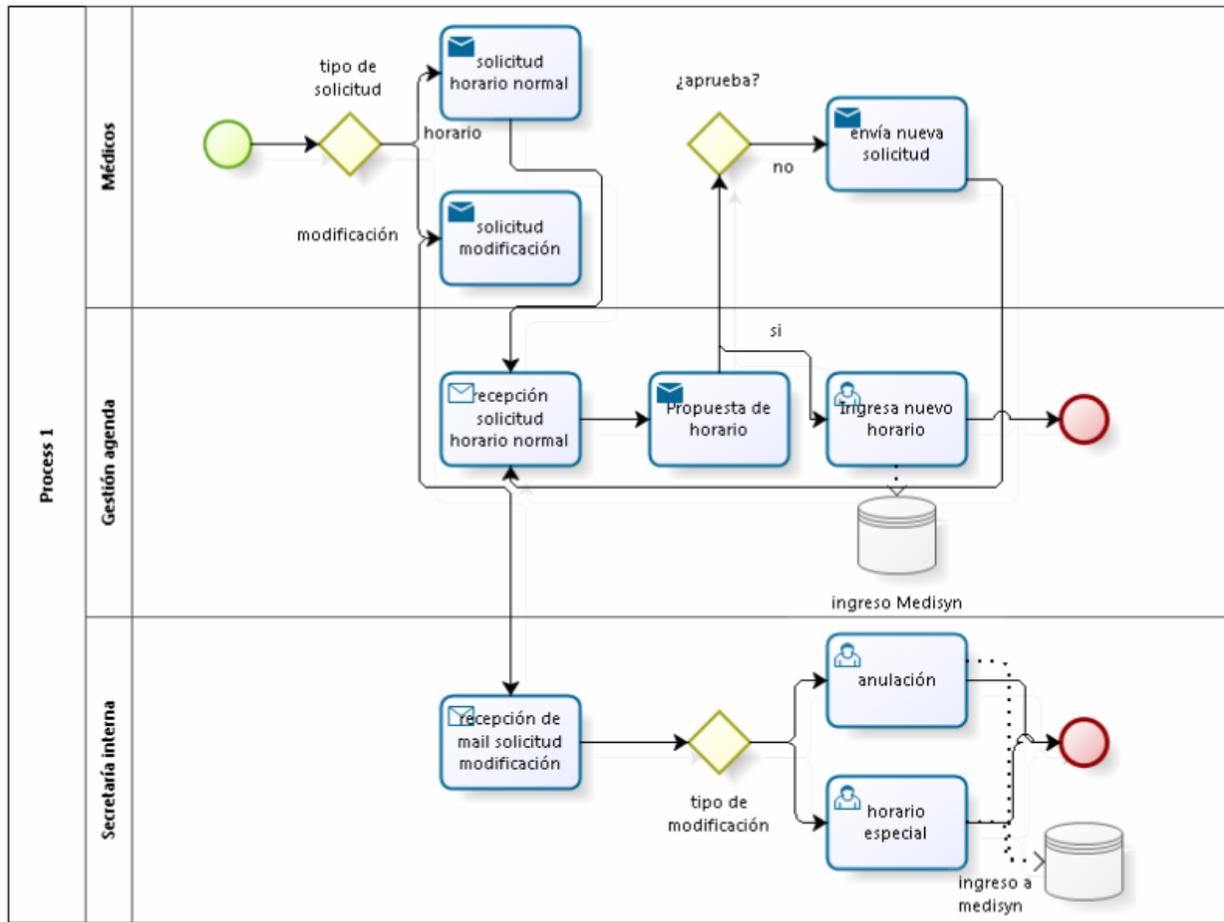


Figura 4.6 BPMN subproceso asignación horas médicas

El subproceso de reserva de horas de pacientes es como sigue; el paciente tiene tres maneras de reservar horas en el centro médico de acuerdo a la especialidad que está buscando: a través de la página Web, a través del call center y a través de recepción en la clínica misma. Si desea anular alguna hora, puede acudir a estos mismos servicios. El BPMN es como sigue:

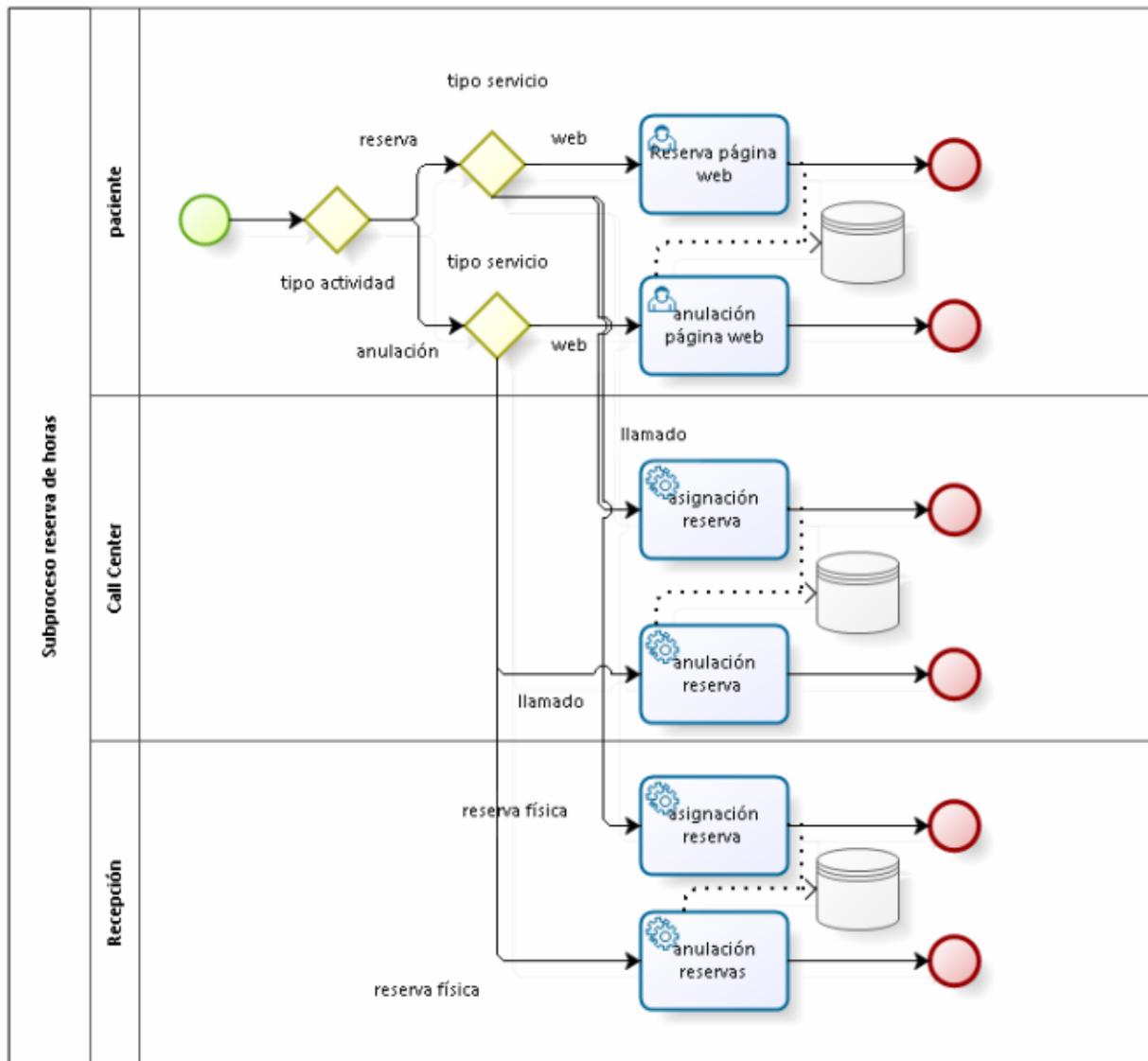


Figura 4.7 BPMN subproceso reserva de horas para pacientes

Cabe destacar también que en este subproceso el paciente, un par de días antes, recibe un SMS y también un correo que tienen como objetivo corroborar la asistencia del paciente y evitar el No Show¹¹. La información acerca de la reserva de horas de pacientes puede ser consultada en Medisyn con el nombre de AM_RESERVA.

4.4.2 Proceso administración y trabajo de información de centro médico

Posteriormente está el proceso de trabajo y administración de la información sobre los espacios del centro médico. Esta administración es efectuada por parte del jefe de gestión clínica cuando es requerido por parte del jefe médico, por algún jefe de

¹¹ No Show es el indicador que mide la cantidad de pacientes que no llegan a las consultas y que no han anulado sus horas.

especialidad médica o por algún miembro de la gerencia. La gerencia desea saber cómo está el nivel de uso de los boxes, dado que es considerado como un recurso valioso dentro de la clínica y se desea comparar con los valores presupuestados. Por otro lado, el área médica, principalmente el jefe médico y jefes de especialidad, quieren saber los boxes que les son asignados, para ver si las cantidades de boxes asignados por cada especialidad son las óptimas.

El BPMN del proceso es como sigue:

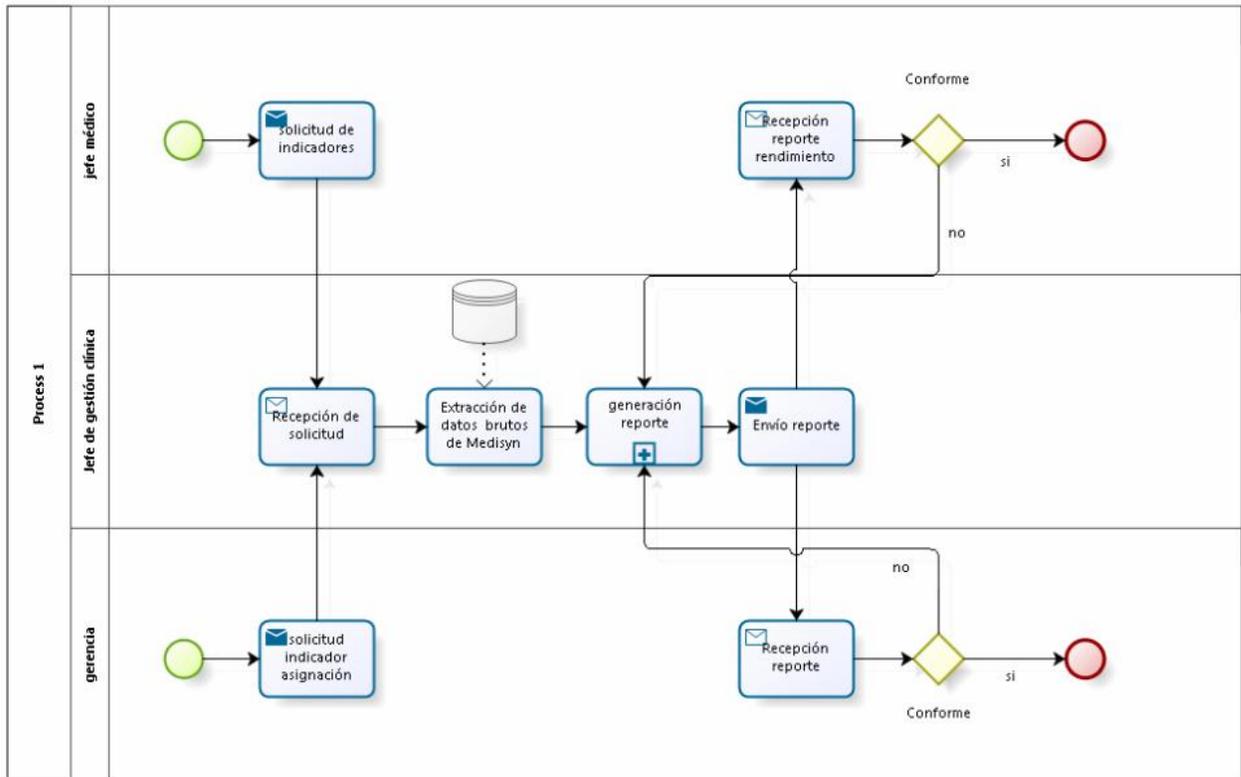


Figura 4.8 BPMN proceso administración de datos

Al recibir la solicitud, el jefe de gestión clínica extrae las tablas de Medisyn. Estas son AM_HORARIOS y AM_RESERVA para luego, de forma manual, ordenar la tabla de tal manera que se obtengan los indicadores que le son solicitados. Estos son: la asignación normal de los boxes, la asignación especial y la asignación total.

La asignación de box semanal total se calcula de la siguiente manera:

$$AT_{(box,s)} = \frac{\sum_i^N (Hn_{i,s} + He_{i,s} + Ha_{i,s})}{HT_s}$$

Ecuación 4.1 % asignación de box de centros médicos por semana

$AT_{(box,s)}$: Es la asignación total por box por semana del año,

i, s : representan al médico i y la semana s

$Hn_{i,s}$: Horas normales del médico i la semana s

$He_{i,s}$: Horas especiales del médico i la semana s

$Ha_{i,s}$: Horas anuladas del médico i la semana s

HT_s : Horas totales por box la semana i , filtrado por semana pues pueden existir días festivos o feriados

N : Número de médicos asignados al mismo box

Por motivos de contexto a continuación se define lo que es el rendimiento y rendimiento ajustado. En particular esto relaciona la asignación con la oferta de cada médico y son indicadores que van de la mano con el uso de los espacios en muchas ocasiones:

$$R_{(i,s)} = \frac{Pr_s - Pn_s}{PO_s}$$

Ecuación 4.2 Rendimiento médico

$$RA_{(i,s)} = \frac{Pr_s + Ps_s}{PO_s}$$

Ecuación 4.3 Rendimiento ajustado médico

Donde:

$R_{(i,s)}$: Rendimiento del médico i la semana s

$RA_{(i,s)}$: Rendimiento ajustado del médico i la semana s

Pr_s : Cantidad de pacientes que reservaron la semana s

Pn_s : Cantidad de pacientes que no llegaron (sin aviso) la semana s

Ps_s : Cantidad de pacientes sobre ofertados la semana s

PO_s : Cantidad de pacientes ofertados por el médico i la semana s .

Las horas asignadas pueden ser consultadas en formato horario, horas y minutos, el número de médicos por box pueden obtenerse filtrando por los boxes respectivos: los pacientes que reservaron se obtienen al sumar cada hora reservada por médico por semana. Para tener una idea de cómo se ven estas tablas extraídas desde Medisyn se adjunta la interfaz de la tabla AM_HORARIOS a continuación:

Box	Horario Nor	Horario Espe	Horario Anul	Médico	Fecha
359		08:30 - 10:30		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		10:30 - 11:30		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		10:45 - 11:30		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		12:45 - 13:15		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016
359		08:30 - 10:30		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		10:30 - 10:45		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		10:45 - 11:30		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		12:45 - 13:15		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016
228			09:30 - 09:45	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
228			10:00 - 10:15	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
228			10:30 - 10:45	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
228			11:00 - 11:15	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
228			11:30 - 11:45	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
228			12:00 - 12:15	GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016
359		08:30 - 10:30		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
359		10:30 - 10:45		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
359		10:45 - 11:30		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
359		11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
359		11:30 - 12:45	11:30 - 12:45	LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016
204			15:00 - 15:45	GEORGES GRANGER HUERTA	18-02-2016
204			16:00 - 16:45	GEORGES GRANGER HUERTA	18-02-2016

Tabla 4.2 Ejemplo visualización AM_HORARIOS sin modificaciones

Box	Horario Nor	Horario Espe	Horario Anul	Médico	Fecha	Especialidad Médico	MIN Horario Te	HRS Horario Te	Dia Semana	Mes	Semana	Año
359	08:30 - 10:30			LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	120	2	3	1	2	2016
359	10:30 - 11:30			LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	60	1	3	1	2	2016
359	10:45 - 11:30			LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	45	1	3	1	2	2016
359	11:30 - 12:45			LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	75	1	3	1	2	2016
359	12:45 - 13:15			LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	30	1	3	1	2	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	2	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	06-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	2	2016
359	08:30 - 10:30			LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	120	2	3	1	5	2016
359	10:30 - 10:45			LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	15	0	3	1	5	2016
359	10:45 - 11:30			LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	45	1	3	1	5	2016
359	11:30 - 12:45			LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	75	1	3	1	5	2016
359	12:45 - 13:15			LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	30	1	3	1	5	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	5	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	27-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	5	2016
228	09:30 - 09:45			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
228	10:00 - 10:15			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
228	10:30 - 10:45			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
228	11:00 - 11:15			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
228	11:30 - 11:45			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
228	12:00 - 12:15			GONZALO GANA HERVÍAS	19-03-2016	TRAUMATOLOGÍA	-15	0	6	3	12	2016
359	08:30 - 10:30			LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	120	2	3	1	3	2016
359	10:30 - 10:45			LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	15	0	3	1	3	2016
359	10:45 - 11:30			LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	45	1	3	1	3	2016
359	11:30 - 12:45			LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	75	1	3	1	3	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	3	2016
359	11:30 - 12:45	11:30 - 12:45		LUIS MEDINA HERRERA	13-01-2016	GINECOLOGÍA	0	0	3	1	3	2016

Tabla 4.3 AM_HORARIOS con debidas modificaciones manuales

Al comparar la tabla 4.2 con 4.3 se aprecia que cada vez que el encargado del reporte descarga la tabla, debe agregar manualmente la especialidad del médico buscando el nombre de éste en otra hoja y relacionarlo con su especialidad, se debe agregar los minutos y horas de la cantidad asignada y los días, semana, mes y año.

Posterior a la extracción sigue la actividad generación reporte, la cual es considerada como un sub proceso debido a que tiene una serie de actividades importantes involucradas en su realización. Estas son explicitadas en el siguiente esquema:



Figura 4.9 BPMN Subproceso generación reporte

Este subproceso parte efectuando las sumas y restas adecuadas de los horarios especiales con horarios normales y anulados con el fin de determinar las horas totales del uso del box. Seguido de esta tarea esta la eliminación de los errores y datos incorrectos, estos son principalmente los horarios negativos¹². Luego la información debe filtrarse por asignación, médico, box y fechas. Los datos de horarios deben ser relacionados con los de reserva para ver si definitivamente los horarios reservados son usados o no. Posteriormente se calculan los indicadores de asignación y rendimiento y se finaliza ordenando éstos de acuerdo a las necesidades de la gerencia o área médica.

Una vez listo el reporte, se envía al responsable de haber emitido la necesidad y si está conforme, el proceso termina, sino el reporte vuelve a las manos del jefe de gestión médica para que haga las debidas modificaciones.

4.4.3 Proceso gestión y monitoreo de espacios de consultas médicas

Finalmente está el proceso de gestión y monitoreo de espacios de consultas médicas. Este proceso considera las actividades de parte del jefe médico y los jefes de especialidades médicas con respecto al manejo de sus equipos tomando acciones y decisiones en base a los reportes e indicadores que el jefe de gestión clínica les brindó. Lo mismo sucede con la gerencia: ellos desean ver cómo va el uso de sus recursos, si están bajos, ofrecer más horarios, gestionar aquellos médicos que tienen un alto % de anulación de horas, llenar cupos vacíos, gestionar las vacaciones de los médicos, etc.

¹² Los horarios negativos se refieren a los horarios cuya asignación resulta ser negativa por algún mal ingreso de dato

4.5 Diagnóstico

En el siguiente capítulo se presentan con detalle los hallazgos y observaciones encontrados con respecto a la situación actual de la clínica, enfatizando más el proceso de ingreso de información relacionada a los centros médicos y el proceso de administración de los datos para generar reportes e indicadores para la gestión.

A nivel general, la problemática de la CSM puede ser entendida como un conjunto de elementos que afectan la confianza que tanto usuarios como unidades tienen sobre la oferta, calidad y oportunidad de la información disponible y aplicaciones relacionadas. Es decir, los datos existentes carecen de calidad, no son confiables, no son fáciles de obtener y resultan difíciles de procesar.

Dichos elementos se pueden clasificar en dos grupos. Los que tienen relación con aspectos técnicos de información y los que se relacionan con aspectos culturales. Estos elementos serán explicitados más adelante.

Para mantener un orden concreto, cada observación y hallazgo será separado por categoría. Estas categorías serán las siguientes:

1. Gestión de información
2. Gobierno de datos
3. Integridad de información

4.5.1 Gestión de información

Se tienen las siguientes observaciones en torno a las prácticas observadas sobre gestión de la información:

- Durante la etapa de ingreso de información se observan prácticas que propician el almacenamiento de datos erróneos, condicionando desde un inicio la calidad de la información de las fuentes.
- No se observa la existencia de dueños o responsables formales de las fuentes de información.
- Dificultad en el reconocimiento de los orígenes de la información para el entendimiento de los valores de medidas o indicadores. Resulta necesario efectuar procedimientos de búsqueda y reconstrucción de información para verificar la validez del dato.
- La tabla descargable de Medisyn AM_HORARIOS presenta más de algún desafío para trabajar la información. Los horarios anulados y especiales muchas veces se contradicen con los horarios normales. Esto se debe a que la actividad del proceso asociado al cambio de horario se hace vía correo electrónico por

parte de secretaría interna, la cual es muy propensa a cometer errores. Para ejemplificar este tipo de errores se presenta el siguiente esquema:

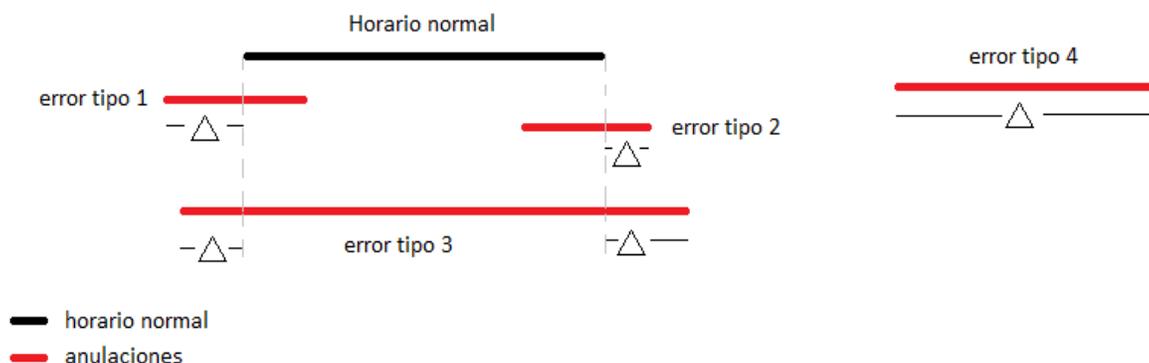


Figura 4.10 Tipos de errores asociados a la anulación de horarios

Ejemplifiquemos los errores suponiendo que el horario normal es de 10:00-16:00. El error tipo 1 sería que la secretaria haya anulado desde las 9 hasta las 11, es decir eliminando horas no existentes, el delta sería entonces de 1 hora, lo cual perjudicaría finalmente al médico de tal caso. El error tipo 2 es el mismo que el error tipo 1 sólo que elimina horas posteriores a la hora final normal. El error tipo 3 es que elimina el horario normal más horas que no estaban presupuestadas, en este caso el delta sería de 2 horas aproximadamente. Finalmente está el error tipo 4 que es el error más común, y que se refiere a una anulación de horario pero efectuado en otro día, restándole horas al médico en horarios que no tenía ninguna agenda. Un ejemplo de este error se presenta a continuación:

Bo x	Horario Normal	Horario Especial	Horario Anulado	Médico	Fecha	Especialidad Medico	asignación
24			15:00 - 20:00	JOSE MANUEL DIAZ PEREZ	01-04-2016	OFTALMOLOGÍA	-300
33			09:30 - 13:30	SANDRA NAVARRETE ARCE	17-03-2016	SALUD MENTAL	-240
30			16:00 - 19:30	TIRZA SAAVEDRA UMPIERREZ	07-04-2016	DERMATOLOGÍA	-210
35			09:00 - 10:45	LUIS MEDINA HERRERA	04-01-2016	GINECOLOGÍA	-105
24			12:30 - 13:50	FELIPE MENDEZ RAMIREZ	24-03-2016	MEDICINA INTERNA	-80
20			12:15 - 13:30	HECTOR RIVEROS MORALES	14-01-2016	OTORRINOLARINGOLOGÍA	-75
20			19:00 - 20:00	IÑAKI ZARRAONANDIA ANDRACA	28-01-2016	OTORRINOLARINGOLOGÍA	-60
21			13:30 - 14:30	HECTOR ROJAS BELTRAN	15-01-2016	OTORRINOLARINGOLOGÍA	-60
20			16:00 - 16:45	GEORGES GRANGER HUERTA	18-02-2016	OTORRINOLARINGOLOGÍA	-45

Tabla 4.4 Ejemplo de errores tipo 4 entre enero y mayo 2016

Como se puede constatar en la tabla 4.4, las asignaciones o minutos totales por día resultan ser negativos, lo cual es imposible. Esto afecta directamente el proceso de gestión y ordenamiento de la información puesto que cada uno de

estos errores debe ser corregido a mano por la persona encargada y son la principal razón de por qué esta gestión de información se vuelve engorrosa, ineficiente y poco confiable.

- El sistema de filtraje del tipo box, especialidad, médico, fecha de cualquier tipo (mes, semana, día, año), etc. debe ser efectuado de manera manual y dependerá de las especificaciones de los que demandan este tipo de información para hacer gestión. Información de este tipo debiese estar accesible automáticamente por parte de las personas involucradas en una empresa de prestigio como lo es Clínica Santa María.
- Parte de los resultados buscados a través de la gestión de información es ver cuántas consultas realmente efectuó cada médico en sus respectivos boxes, para ello, nuevamente de forma manual, se debe asociar el nombre del médico con la tabla AM_RESERVA, para obtener cada reserva y cada consulta efectuada por médico lo que ralentiza aún más el proceso de gestión de información.

4.5.2 Gobierno de datos

Considerando la escala de madurez explicada en el capítulo de la metodología y adjunto en el anexo C y, de acuerdo a los procesos estudiados, se obtuvo lo siguiente:

- El ámbito organización está sujeto al nivel “Repetible” puesto que:
 - En los procesos analizados existe una escasa o nula asignación formal de compromisos y responsabilidades a usuarios sobre temas de Gobierno de Datos, calidad de la información, documentación, cumplimiento de estándares, entre otros.
 - Escaso nivel de conciencia sobre la importancia de asignar responsabilidades sobre los datos.
- El ámbito Principios se encuentra a nivel de la escala “Inicial”:
 - De acuerdo a las entrevistas, los principios propios del Gobierno de Datos están presentes en algunos pocos usuarios, pero no se encuentran generalizados en la totalidad de los involucrados en los procesos.
- El ámbito Políticas se encuentra a nivel de la escala “Inicial”:
 - No se han elaborado ni formalizado políticas en torno a Gobierno de Datos.
- El ámbito Funciones se encuentra a nivel de la escala “Inicial”:

- No se ha formalizado el “Qué” tiene que pasar en el Gobierno de Datos para su adecuado diseño, elaboración e implementación.
- El ámbito Métricas se encuentra a nivel de la escala “Inicial”:
 - No existen definiciones de métricas destinadas a monitorear un programa de Gobierno de Datos.
- El ámbito Tecnologías y herramientas se encuentra a nivel de la escala “Inicial”:
 - No existen herramientas tecnológicas asociadas al monitoreo de un programa de Gobierno de Datos.

Estos resultados pueden ser resumidos en la siguiente tabla:

	Inicial	Repetido	Definido	Gestionado	Optimizado
Organización		●			
principios	●				
Políticas	●				
Funciones	●				
métricas	●				
Tecnología y herramientas	●				

Tabla 4.5 Resultados análisis de grado de madurez del gobierno de datos existente

En definitiva, para una organización del tamaño de la clínica Santa María, no tener seguridad sobre la calidad de los datos con que se trabaja, afecta de forma directa el rendimiento de la organización. La falta de higiene en los datos declarados por la gerencia de desarrollo es entonces un hecho. Existen errores desde la primera etapa del sistema de información, esto es que los datos que son trabajados ya vienen incorrectos, y un manejo y trabajo de información no preciso, que conlleva a resultados incorrectos y mediocres, lo cual se traduce finalmente en una gestión mediocre.

4.5.3 Integridad de información

Los factores que afectan la integridad de las fuentes de información presentan elementos técnicos y culturales. Los aspectos técnicos están relacionados principalmente a la forma en que se implementa el proceso de desarrollo de requerimientos:

- No se observa la existencia de un procedimiento formal de documentación de desarrollos. El conocimiento vive en las personas que participan en la implementación.
- En algunos casos las implementaciones pueden satisfacer parcialmente las necesidades que dieron origen al requerimiento.

- No se observa un procedimiento o instancia formal posterior a la implementación, destinado a la verificación de resultados o QA que se abra a la posibilidad de correcciones o modificaciones posteriores.

Los aspectos culturales que impactan en la integridad de la información se asocian a la incapacidad de las áreas de identificar metas comunes y generar acuerdos de beneficio mutuo:

- Existencia de malas prácticas, las que se observan principalmente durante la etapa de ingreso de información a los sistemas, condicionando en gran medida la calidad de las fuentes de datos.
- Falta de conciencia en los usuarios del impacto de las malas prácticas sobre la calidad de la información y su entendimiento como un problema que afecta al sistema en su conjunto. Los usuarios que ingresan información crítica a los sistemas no ven las consecuencias de errores, omisiones o malas prácticas de manera directa.

4.6 Efectos

Del conjunto de hallazgos y observaciones recolectados anteriormente, a continuación se detalla cómo estos problemas afectan la productividad de la clínica y cómo los indicadores se ven afectados.

Considerando el promedio de asignación de los 106 boxes presentes en el centro médico, desde la semana 34 hasta 44 del año 2016, se obtienen los siguientes resultados:

semana	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
% asignación	66%	67%	70%	68%	67%	66%	66%	66%	67%	65%	62%
Delta 70%	-4%	-3%	0%	-2%	-3%	-4%	-4%	-4%	-3%	-5%	-8%
Delta 80%	-14%	-13%	-10%	-12%	-13%	-14%	-14%	-14%	-13%	-15%	-18%

Tabla 4.6 % asignación promedio de boxes en últimas 10 semanas año 2016

Delta 70% se refiere a la diferencia entre la asignación total real con la asignación mínima establecida [24] y delta 80% se refiere a la diferencia entre la asignación total real con el estándar ideal al cual desea llegar la clínica que es de un 80%.

El bajo nivel de este indicador debido a la pobre gestión en estas diez semanas, se traduce en 25.000 horas¹³ perdidas para el caso delta 70% y 93.800 horas para el caso delta 80%. No sólo son miles de pacientes que la clínica pierde, sino también implican un desaprovechamiento importante de los activos de la clínica.

¹³ Cálculo basado en que existen 106 box, cada semana son 59 horas disponibles y el cálculo consideró 10 semanas en total

Capítulo 5. Propuesta de rediseño

En este capítulo se presenta el rediseño de procesos planteado, presentando las direcciones de cambio que guían el rediseño y el alineamiento de este rediseño con la estrategia de la organización.

5.1 Dirección de cambio

En el capítulo diagnóstico 4.5 se levantaron las principales necesidades y defectos de los procesos actuales en los cuales se focaliza este estudio. Este capítulo tiene como objetivo señalar cuáles son los cambios que se deben efectuar y qué dirección tomará el rediseño para responder a estas necesidades.

La dirección de cambio se entiende como el conjunto de ideas y variables que establecen la diferencia entre lo actualmente existente y el rediseño propuesto [2]. Las variables que apoyan a establecer dichas diferencias son las variables de diseño. Las variables de diseño permiten definir un marco de referencia que permita un diseño sistemático del detalle de procesos, a partir de la estrategia, arquitectura y situación actual [20].

A continuación, estas variables se presentan junto con sus justificaciones.

En primer lugar, se toma la variable *asignación de responsables*. Como se dijo anteriormente, existe una escasa o nula asignación formal de compromisos y responsabilidades a usuarios sobre temas de Gobierno de Datos, además sólo existe un responsable en la gestión de información que practica su labor de forma autónoma lo cual es inadmisibile. La descentralización de estos procesos debe efectuarse para que más individuos puedan involucrarse y mejorar la calidad de éstos. Si los procesos están al conocimiento de muchos, muchos pueden ser los aportes de mejora.

Luego está la variable *Anticipación*, la cual en esta organización está a un nivel muy bajo, porque no existe una planificación de asignación de boxes. Si los médicos asisten a congresos, van de vacaciones o simplemente faltan por algún motivo, no existe el poder de anticipar y llenar estos cupos en los boxes de centros médicos para que no terminen en desuso. Estos cálculos de indicadores son efectuados de manera aleatoria y dependen del levantamiento de la necesidad de un tercero que se puede dar una o dos veces al mes. Generalmente, estos indicadores son usados para saber el rendimiento de los espacios, pero no para realizar gestión anticipada y planificar actividades en el futuro. La propuesta está en ofrecer los indicadores de uso en cualquier momento de forma casi automática y así posibilitar la anticipación.

La tercera variable es *Integración de procesos conexos*: esta se refiere a si los procesos son aislados entre ellos. En este caso, los procesos relacionados al monitoreo del uso de los espacios están aislados actualmente, puesto que el macroproceso no se relaciona con ningún otro dentro de la clínica y el rediseño tiene como objetivo eliminar esta aislación.

Respecto a la variable *Mantenimiento consolidado de estado* o nivel de integración de los datos, actualmente datos como asignación, utilización de box por médico, utilización semanal, etc. no están disponibles y el cálculo de ellos son del conocimiento de pocos. Estos datos deben consolidarse y dejar disponibles para todos los participantes internos y externos de los procesos interesados, lo cual no ocurre hoy en día.

La *Coordinación* es un resultado de las variables ya definidas. Así, toda la discusión anterior apunta a coordinar adecuadamente los requerimientos y necesidades. Esto es la actividad de gestión de agenda, secretaría interna con los médicos y los jefes de gestión clínica, así como con la gerencia y jefe médico. Esto requiere prácticas de trabajo claras y apoyo computacional. Actualmente no existe colaboración ni compartimiento de información relacionada, hay una sobrecarga al personal administrativo y mala asignación de roles y las reglas de asignación y utilización son bastante informales.

Luego está la variable *Prácticas de trabajo*. Esta considera las rutinas que usarán los datos anteriormente mencionados en *Mantenimiento consolidado de estado*. Para esta variable se considera la siguiente tabla, para describir las prácticas actuales y las propuestas:

VARIABLE DE DISEÑO	ACTUAL	PROPUESTO
Prácticas de trabajo		
Gestión de box	Casi nulo	Apoyo a la gestión de box semi-automatizada
Procedimientos de comunicación e integración	Bajo	Definición del flujo de trabajo, asignación de recursos
Lógica y procedimientos de desempeño y control	Bajo	Lógica de medición semi-automatizada
Utilización de recursos	Bajo	Lógica de medición de utilización semi-automatizada

Tabla 5.1 Prácticas de trabajo actuales y propuestas

Finalmente está la variable apoyo computacional. En base a lo ya dicho, esta variable debe hacer posible la generación de indicadores, mantener la base de datos consolidada de los estados de los procesos, y permitir que las entidades involucradas accedan de manera eficiente a esta información.

La relación entre cada variable es descrita en la figura 5.1:

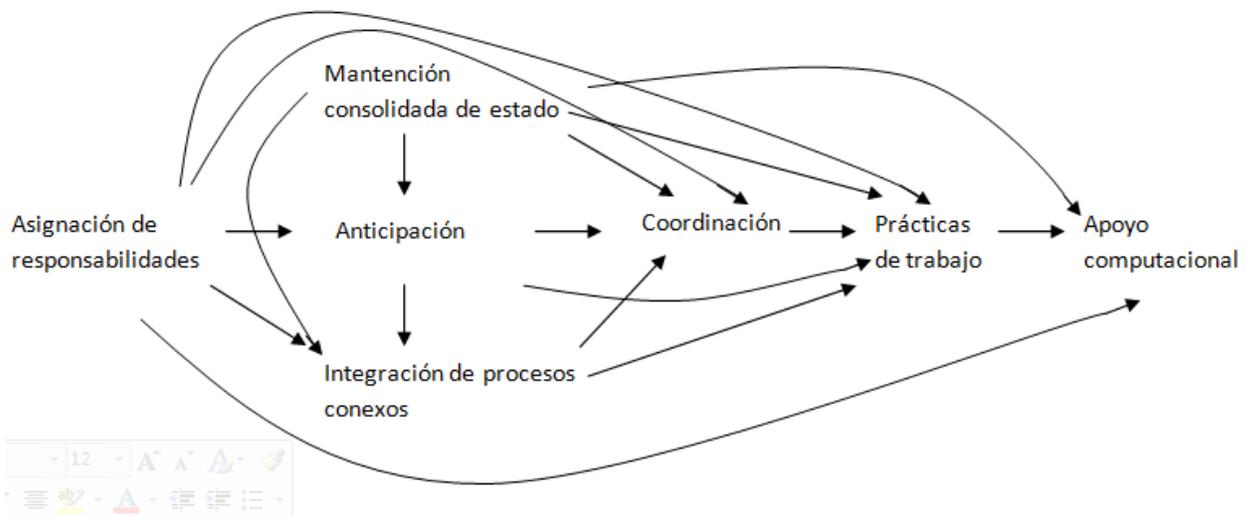


Figura 5.1 Relación entre variables de rediseño

5.2 Tecnologías habilitantes

Los cambios propuestos en el punto anterior dependen de que existan Tecnologías de la Información u otras tecnologías que los posibilitan. En este caso, el problema a resolver es un problema de relación interna (dentro de la organización) y puede ser visto a nivel operacional, administrativo, de conocimiento y estratégico como lo indica la figura 5.2:

Niveles de uso de los datos

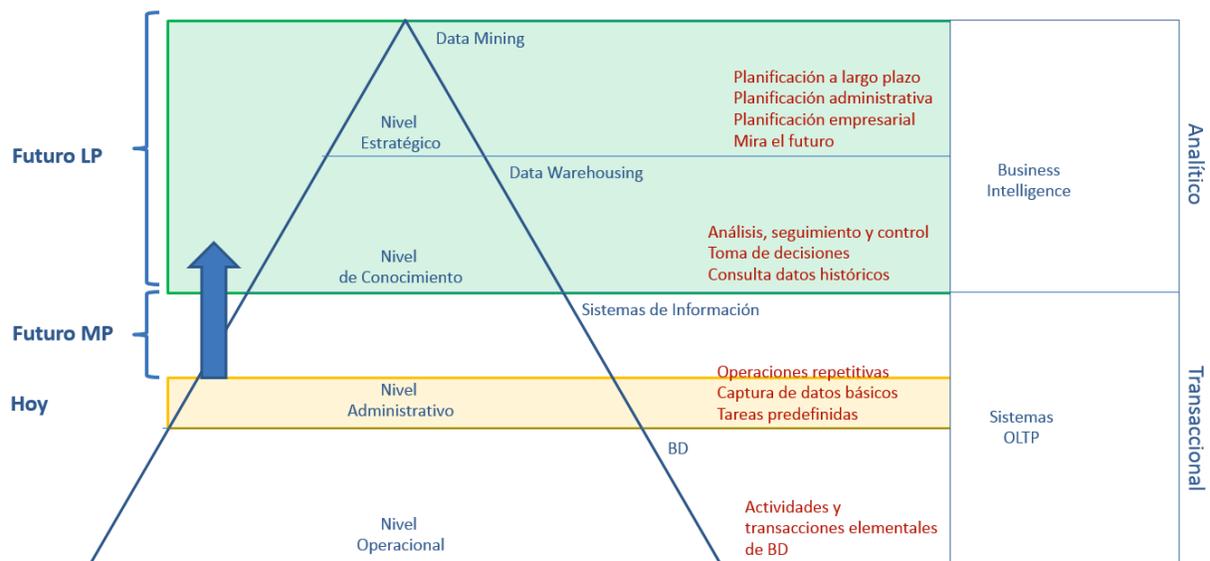


Figura 5.2 Escala de niveles de uso de los datos

La clínica actualmente se encuentra dentro de los niveles operacionales y administrativos, esto es actividades elementales en relación a la base de datos existente y el cumplimiento de tareas repetitivas, captura de datos básicos y operaciones repetitivas.

Como ya se había determinado anteriormente, dentro de los objetivos de este trabajo estaba proponer un método de gobierno de datos para mejorar la calidad de estos mismos. Esto abarca tanto los niveles operacionales y administrativos y sobre todo afectará los niveles a los cuales la organización quiere llegar en el largo plazo. No existen tecnologías específicas acompañadas a un método de gobierno de datos, son más bien una serie de pasos a seguir.

Luego está el objetivo que es el de entregar una herramienta al área de desarrollo que le permita en cualquier momento analizar y gestionar el uso de los boxes del centro médico, a través de reportes con indicadores claves. En definitiva, es automatizar el proceso ya existente y disminuir de forma significativa los tiempos y costos asociados a la creación de esta información y que esté disponible en los momentos oportunos.

En una primera instancia sólo considerando niveles operacionales y administrativos, la automatización ocurrirá a través de la extracción automática de un almacén operacional de datos u ODS a través de consultas SQL de manera que cualquier persona que necesite los valores de los indicadores pueda correr dicha consulta preestablecida solo modificando las fechas requeridas.

En una segunda instancia, considerando que se quiere lograr niveles de conocimiento y estratégicos para la planificación y anticipación a largo plazo, las tecnologías habilitantes serán las de inteligencia de negocios.

5.3 Detalle del rediseño

De acuerdo al análisis de la situación actual anterior, su diagnóstico y el ámbito de procesos considerados, los principales desafíos que se desea resolver son: en primera instancia, abordar el desafío que presenta hoy en día el jefe de gestión clínica con respecto al trabajo y creación de planillas que le permita hacer una gestión efectiva y de calidad respecto a los espacios del centro médico. Para ello se propone una primera alternativa de rediseño, la cual ofrece una herramienta que genere los indicadores automáticamente y elimine los errores, donde las modificaciones manuales requeridas son mínimas, lo cual permitirá hacer una buena gestión y saltarse todas las actividades intermedias descritas en la figura 4.9 del subproceso de creación de reporte. Es decir que todas esas actividades sean automatizadas a través de consultas SQL pertinentes.

En una segunda instancia se propone otra alternativa de rediseño más robusta y de mayor impacto a nivel clínico que permita automatizar completamente los procesos de

creación de reportes y permita la obtención de éstos en el lugar, momento y forma oportuna de parte de todo el personal autorizado, permitiendo hacer gestión anticipada, mejorar la accesibilidad, integrar los datos, generar conocimiento, etc. Para ello se definen los principales requerimientos a las que debiese responder una inteligencia de negocio, en caso de que la clínica presente un “*request for proposal*” o RFP para encontrar al mejor proveedor de BI’s.

Por último, en una tercera instancia e independiente de las dos alternativas de rediseño, se propone un método de gobierno de datos que responda a las deficiencias de calidad de los datos que son ingresados al sistema clínico, que dificultan su posterior análisis y afectan negativamente los resultados finales.

5.4 Primera propuesta de rediseño: Automatización subproceso de creación reporte

En este subcapítulo se explica cómo se automatizará el subproceso de creación de reportes para la gestión estratégica del uso de los espacios del centro médico. Se detallan los procedimientos involucrados, el apoyo computacional y su posterior prueba. Esto con el objetivo de que, si es que se llegase a implementar esta propuesta de solución, se encuentre especificada a un nivel tal que esté todo probado y listo para la implementación. Los códigos y procedimientos descritos a continuación fueron trabajados en conjunto con el área de TI de la Clínica.

Los procedimientos se listan a continuación con sus respectivos códigos:

5.4.1 Determinación de sumas y restas de ocupación

El primer procedimiento, luego de la extracción de las tablas en formato XLS, es la de hacer las sumas y restas adecuadas para determinar minutos y horas de ocupación. El formato de horarios es del tipo: hh:mm - hh:mm. Por lo tanto, para los minutos de ocupación será la resta de la hora derecha con la hora izquierda. El resultado de esta resta brindará qué porción del día usó el médico. El código sería:

MIN HOR NORMAL: SI.ERROR((DERECHA(columna hora;5)-IZQUIERDA(columna hora;5))*24*60;0)

HRS HOR NORMAL SI.ERROR((DERECHA(columna hora;5)-IZQUIERDA(columna hora;5))*24;0)

El mismo código para los minutos y horas de los horarios especiales y horarios anulados, pero considerando las columnas respectivas.

Luego sólo basta filtrar por box y semana donde $\text{Semana} = \text{NUM.DE.SEMANA}(\text{Fecha};)$ y dividir por la cantidad de minutos u horas de atención. Considerando que para días de semana el horario de inicio es 8:30 a.m. y el horario de salida es 7:30 p.m. y los sábados de 9:00 a.m. hasta 13:00 a.m., la cantidad de horas semanales disponibles de cada box son de 59 horas o 3.450 minutos (sin considerar feriados ni festivos).

5.4.2 Eliminación de errores y datos incorrectos

El segundo procedimiento es el que más tiempo consume y es de gran importancia para la generación confiable de resultados. Se trata de eliminar los errores y datos incorrectos con respecto a los horarios normales, anulados y especiales. Tiene como objetivo entonces eliminar los 4 tipos de errores asociados a la anulación y modificación de horarios. Por lo tanto, las condiciones que se deben cumplir son:

Sea HIN = hora inicio horario normal, HFN = hora termino horario normal, XIN = hora inicio horario anulado y XFN = hora termino horario anulado.

Primero caso: Si $HIN \geq XIN \wedge HFN \leq XFN$ entonces eliminar horario normal



Figura 5.3 Esquema primer caso

Segundo caso: Si $HIN < XIN \wedge HFN > XIN \wedge HFN \leq XFN \Rightarrow HFN = XIN$

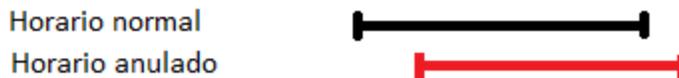


Figura 5.4 Esquema segundo caso

Tercer caso: Si $HIN \geq XIN \wedge HIN < XFN \wedge HFN > XFN \Rightarrow HFN = XFN$



Figura 5.5 Esquema tercer caso

Cuarto caso: Si $HIN < XIN \wedge HFN > XFN \Rightarrow HFN = XIN \wedge HIN' = XFN \wedge HFN' = HFN$



Figura 5.6 Esquema cuarto caso

Para el caso de anulaciones de fechas distintas, basta por poner la condición de fechas: N.CLN_FECHA=X.CLN_FECHA donde N y X son tablas con horarios normales y anulados.

El código en lenguaje SQL debe ser entonces de la siguiente manera:

Se parte borrando registros usados anteriormente a las fechas consultadas, la tabla se denomina BIA_ANALISIS_HORARIOS. Cada registro asociado a la fecha inicial o anterior será eliminado.

```
BEGIN
-- borra registros procesados anteriormente
DELETE FROM BIA_ANALISIS_HORARIOS
WHERE CLND_ANNO = DET_ANNO
  AND ((COD_PROF = DET_PROF) OR (DET_PROF = -1))
  AND ((COD_SUCURSAL = DET_SUC) OR (DET_SUC = -1));

COMMIT;
```

Código 5.1 Inicio de la consulta, eliminación de datos anteriores

Luego se deben cargar los horarios normales 'N' y especiales 'E':

```
-- carga registros de horario normal y especial
INSERT INTO BIA_ANALISIS_HORARIOS
SELECT N.*, NULL, NULL, NULL, NULL
FROM V_ANALISIS_HORARIOS N
WHERE N.CLND_ANNO = DET_ANNO
  AND ((N.COD_PROF = DET_PROF) OR (DET_PROF = -1))
  AND ((N.COD_SUCURSAL = DET_SUC) OR (DET_SUC = -1))
  AND N.TIPO_HORARIO IN ('N', 'E');

COMMIT;
```

Código 5.2 Carga de registros de horario normal y especial

A continuación, se identifican e insertan las agendas de anulación de acuerdo a los criterios y casos explicitados anteriormente con el motivo de eliminar malas anulaciones y datos incorrectos. También se incluyeron criterios de coincidencia de fecha, códigos de los médicos y sucursal:

```

-- identifica agendas de anulacion
FOR X IN (
  SELECT A.*
  FROM V_ANALISIS_HORARIOS A
  WHERE A.CLND_ANNO = DET_ANNO
  AND ((A.COD_PROF = DET_PROF) OR (DET_PROF = -1))
  AND ((A.COD_SUCURSAL = DET_SUC) OR (DET_SUC = -1))
  AND A.TIPO_HORARIO = 'A'
) LOOP

  UPDATE BIA_ANALISIS_HORARIOS N
  SET N.HORAINI_MODIF = X.HORAINI_HORARIO,
      N.HORAFIN_MODIF = X.HORAFIN_HORARIO,
      N.CORREL_MODIF = X.CORREL_HORARIO,
      N.MESES_MODIF = X.MESES_HORARIO
  WHERE N.CLND_FECHA = X.CLND_FECHA
  AND N.COD_PROF = X.COD_PROF
  AND N.COD_SUCURSAL = X.COD_SUCURSAL
  AND ((N.HORAINI_HORARIO >= X.HORAINI_HORARIO AND N.HORAFIN_HORARIO <= X.HORAFIN_HORARIO) OR
        (N.HORAINI_HORARIO < X.HORAINI_HORARIO AND N.HORAFIN_HORARIO > X.HORAFIN_HORARIO) OR
        (N.HORAINI_HORARIO >= X.HORAINI_HORARIO AND N.HORAINI_HORARIO < X.HORAFIN_HORARIO AND N.HORAFIN_HORARIO >= X.HORAFIN_HORARIO) OR
        (N.HORAINI_HORARIO < X.HORAINI_HORARIO AND N.HORAFIN_HORARIO > X.HORAFIN_HORARIO));

  COMMIT;
END LOOP;

```

Código 5.3 Identificación de agenda y eliminación de errores

5.4.3 Cálculo de rendimiento, asignación y frecuencia

El rendimiento se calcula de acuerdo a la cantidad de consultas con respecto a la cantidad de consultas realmente efectuadas. Las consultas realmente efectuadas incluyen los “No Show”, sobre demandas y anulaciones de parte del médico. Se define

$$RENDIMIENTO = \frac{CONSULTAS_REALES}{CONSULTAS_OFERTADAS}$$

La frecuencia se define como la cantidad de minutos que el médico toma en promedio por cada consulta. Esto es: $Frec = \frac{HRS_ASIGNADAS_REALES}{CONSULTAS_REALES}$

Finalmente, la asignación se obtiene gracias a la herramienta de tabla dinámica la cual suma HRS_ASIGNADAS_REALES y las divide por el número de horas presentes en la semana que son 59.

Cabe destacar que la consulta SQL se efectúa sobre el ODS. Este es el almacén de datos operacional de la clínica, que tiene como motivo integrar datos de múltiples fuentes con los que realizar operaciones adicionales en los propios datos. A diferencia de un “Datawarehouse” o DW, los datos no vuelven de nuevo a los sistemas operacionales de origen, sino que se preparan para la realización de otras operaciones, por ejemplo, para la creación de una planilla de asignación y rendimiento. La consulta

se efectúa entonces al siguiente nivel de una arquitectura esperada:

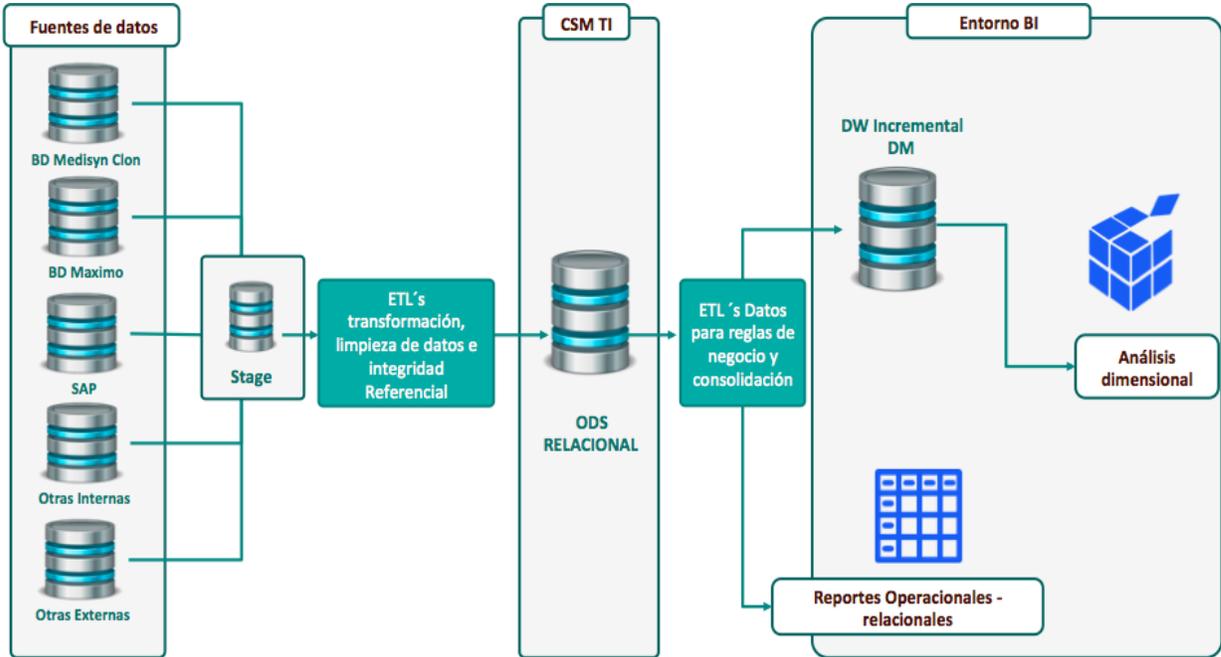


Figura 5.7 Parte de la arquitectura en la cual se efectúa la

Es importante recalcar que las partes de la arquitectura que conciernen los ETL's para reglas de negocio y consolidación, DW incremental y análisis dimensional, se escapa de lo que es realmente y sólo estipulan cómo debiese ser la arquitectura en el escenario más óptimo y eficiente.

A continuación, se presenta el BPMN rediseñado del subproceso de generación de reportes:



Figura 5.8 Rediseño subproceso creación de reporte

Como bien lo indican las actividades con fondo rojo, el subproceso se rediseñó de tal manera que se eliminaran las actividades engorrosas y manuales, tanto las de determinar minutos y horas asignadas, la eliminación de errores en la cancelación y modificación de agenda, el tener que relacionar ambas tablas de reservas y horarios y calcular los indicadores claves de desempeño. La única actividad que no se pudo automatizar es la de filtrar de acuerdo a las necesidades de la gerencia y jefe médico.

Debido a que estas necesidades cambian y exigen la información sobre especialidades, boxes, semanas y meses específicos, no posibilita generar una automatización y se seguirá realizando manualmente.

El proceso de administración de datos quedaría como sigue:

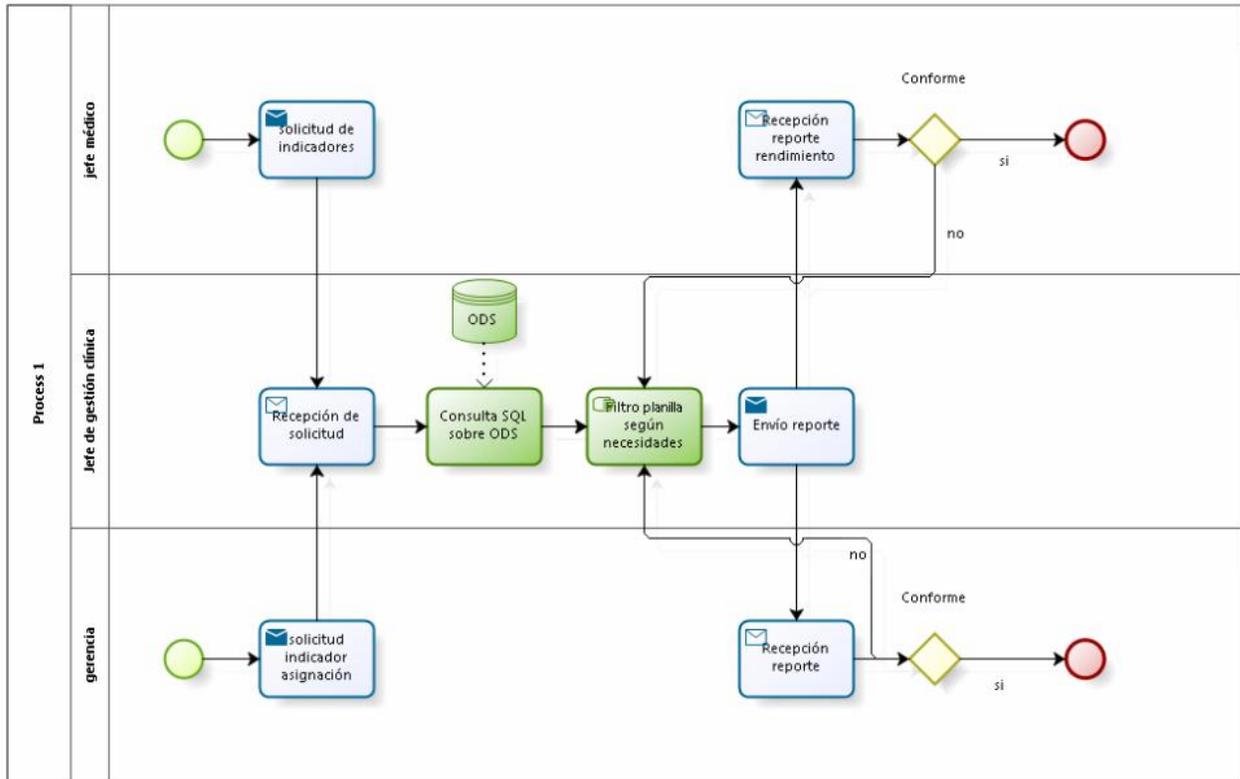


Figura 5.9 BPMN rediseñado administración de datos

La extracción de información ya no se efectúa desde el clon de Medisyn sino que a través de consultas SQL al ODS. El subproceso de generación de reporte deja de existir y se considera solamente el filtro de información según necesidad.

5.4.4 Capacitación de la gerencia y jefe médico

Si bien se automatizó la mayoría de las actividades manuales de la creación del reporte de actividades médicas del centro médico, sigue siendo necesario correr la consulta de acuerdo a fecha de inicio y fecha final y luego filtrar según lo que corresponda. Estas dos actividades no son de gran complejidad y existe la posibilidad de capacitar a los que hacen uso de tal reporte para que ellos puedan efectuarlo sin la necesidad del intermediario que sería el jefe de gestión clínica.

Si tanto los jefes de especialidad, jefe médico y miembros de la gerencia tuvieran el conocimiento y el derecho de acceso a esta planilla todo el proceso terminaría siendo mucho más eficiente y oportuno. No se perdería tiempo innecesario en contactar al

intermediario ni se tendrían problemas de mal entendimiento acerca de las necesidades reales de cada contra parte. El proceso de administración de datos quedaría de la siguiente manera:

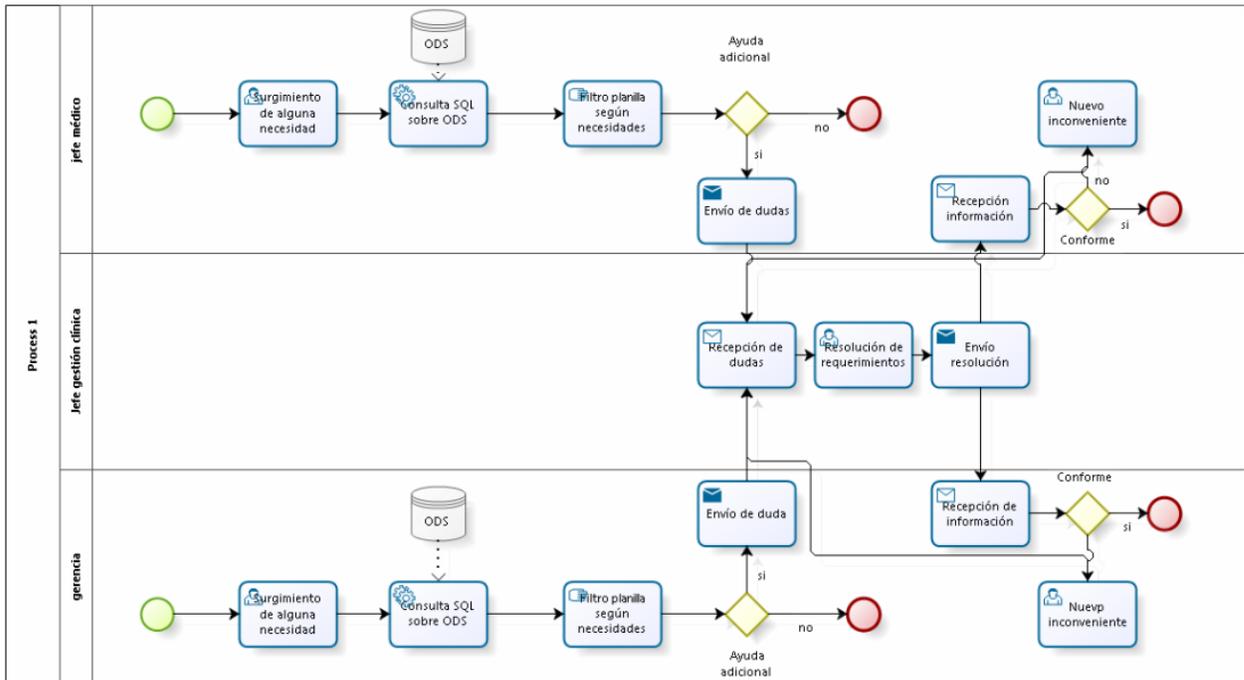


Figura 5.10 BPMN rediseño administración de datos con capacitación

Como se puede notar en la figura 5.10, el proceso cambia en la medida que ahora los que hacen uso de esta herramienta de gestión, puedan consultarla por su propia cuenta sin la necesidad de un intermediario. Sin embargo, no se eliminó al jefe de gestión clínica porque si llegase a haber dudas en cuanto a la generación del reporte se pueda contar con su apoyo. Además, el jefe de gestión clínica solo usará el reporte para hacer gestión y no como una respuesta a alguna solicitud de un tercero.

5.4.5 Prueba del rediseño

A continuación, se muestra una prueba que se efectuó en cuánto al rediseño anteriormente planteado. Para ello se consideró la creación de la planilla desde la fecha 15/08/2016 hasta 30/11/2016. El resultado de la consulta al ODS completo sin ningún cambio se puede consultar en anexo E.

Si queremos por ejemplo el rendimiento de los médicos del box 339 en la semana 40, se deben hacer las siguientes modificaciones manuales:

Primero filtrar por semana:

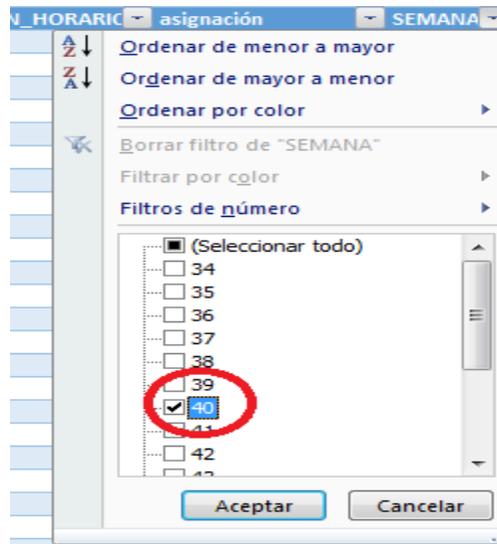


Tabla 5.2 Filtro por semana

Luego filtrar por box:

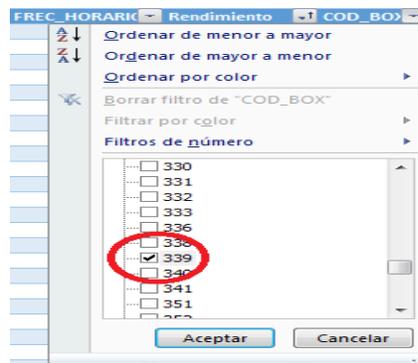


Tabla 5.3 Filtro por box

El resultado es el siguiente:

HRS_ASIGNADA	HRS_ASIGNADAS_REAL	CONSULTAS	CONSULTAS_REAL	FREC_HORARIC	Rendimiento	COD_BOX	COD_PROF	FECHA	DIASEM	HORAINI_HORARIC	HORAFIN_HORARIC	asignación	SEMANA
4,67	2,67	14	8	20	57%	339	7953	30/09/2016	VIERNES	08:30	13:10	0,045254237	40
2	2	6	6	20	100%	339	8272	26/09/2016	LUNES	10:50	12:50	0,033898305	40
3,5	3,5	14	14	15	100%	339	6406	26/09/2016	LUNES	16:20	19:50	0,059322034	40
2	2	6	6	20	100%	339	1111118066	27/09/2016	MARTES	11:00	13:00	0,033898305	40
4	4	16	16	15	100%	339	6406	27/09/2016	MARTES	16:00	20:00	0,06779661	40
2,33	2,33	7	7	20	100%	339	8272	28/09/2016	MIÉRCOLES	10:50	13:10	0,039491525	40
4	4	16	16	15	100%	339	6406	28/09/2016	MIÉRCOLES	16:00	20:00	0,06779661	40
1,67	1,67	5	5	20	100%	339	1111118066	29/09/2016	JUEVES	08:20	10:00	0,028305085	40
1,67	1,67	5	5	20	100%	339	8272	29/09/2016	JUEVES	17:10	18:50	0,028305085	40
2	2	6	6	20	100%	339	1111117324	29/09/2016	JUEVES	14:00	16:00	0,033898305	40
2	2	6	6	20	100%	339	8272	30/09/2016	VIERNES	15:00	17:00	0,033898305	40
2,5	2,5	5	5	30	100%	339	1111118557	01/10/2016	SÁBADO	09:30	12:00	0,042372881	40

Tabla 5.4 Resultado luego de filtrar por box y semana

Luego de tres simples pasos: Correr consulta, filtrar por semana y luego por box, se obtienen los resultados de los rendimientos. Este caso en particular demuestra que los rendimientos de la semana 40 para el box 339 estuvieron bastante buenos excepto uno que fue de 57% debido a una anulación de dos horas.

Ahora para ver el indicador de asignación se debe hacer lo siguiente:

- Seleccionar la tabla y crear una tabla dinámica.
- Colocar el filtro de box y semana
- Colocar en valores la suma de las asignaciones

Si tomamos el caso de dermatología, una especialidad que para reservar hora es al menos con un mes de antelación, tal como lo indica la siguiente figura:

Médicos

Sucursal: **Clínica Santa María**

Listado de médicos por área: **DERMATOLOGIA ADULTO**

Especialista	Especialidad	Centro Médico	Próx. Hora	Agenda
DRA. GOMEZ HANSEN ORIETTA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	24/10/2016 13:30	Ver
DR. BOBADILLA BRUNEAU FRANCISCO	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	08/11/2016 14:45	Ver
DRA. ARAYA BERTUCCI MARIA IRENE	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	09/11/2016 16:45	Ver
DRA. CASTRO JIMENEZ BLANCA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	09/11/2016 16:45	Ver
DRA. CORTES GONZALEZ ANDREA	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	10/11/2016 09:00	Ver
DR. SANCHEZ MILLAN LEONARDO	DERMATOLOGIA ADULTO	CENTRO MEDICO ADULTOS	10/11/2016 09:20	Ver

Figura 5.11 Próximas horas disponibles para dermatología adulto (Fecha de consulta: 20/09/2016)

Para el box 306, las asignaciones son las siguientes:

COD_BOX	306
Rótulos de fila	Suma de asignación
34	56%
35	40%
36	64%
37	62%
38	64%
39	62%
40	64%
41	33%
42	36%
43	33%
44	22%
45	26%
46	44%
47	42%
48	31%
49	28%
Total general	708%

Seleccionar campos para agregar al informe:

- HRS_ASIGNADAS
- HRS_ASIGNADAS_REAL
- asignación
- CONSULTAS
- CONSULTAS_REAL
- ANULADO
- FREC_HORARIO
- COD_BOX
- COD_PROF
- AÑO
- MES

Arrastrar campos entre las áreas siguientes:

Filtro de informe: COD_BOX

Rótulos de columna: SEMANA

Valores: Suma de asignación

Tabla 6.4: Asignaciones box de dermatología 306 desde semanas 34 a 49

Se puede destacar que la alta espera para reservas es en gran parte debido a la pobre asignación que tienen los boxes. Además, es importante señalar que desde la semana 41 se ve una baja clara de los porcentajes de asignación, debido en gran parte a que desde la semana 41 se está en fechas posteriores a la actualidad, por lo que las asignaciones aún no están fijadas y necesitan ser gestionadas.

Para indagar cual es el problema detrás de estos valores mediocres, basta con volver a la planilla que se muestra en la tabla 5.4 y filtrar por el box y la semana que posee una mala asignación. En este caso se podrá ver que médico anuló sus horas o donde existe un espacio entre los horarios que no fue asignado. Una herramienta bastante útil sobre todo para semanas futuras.

Otra forma interesante de cómo ordenar los datos es ver para una determinada semana, qué box están peor/ mejor asignados. Si se tiene un box con asignación >90% indagar que se hizo para llegar a ese valor y aplicar esa gestión a los boxes con asignación <50%. Un ejemplo de este filtro se tiene a continuación:

The screenshot shows a data table on the left and a configuration panel on the right. The table lists various boxes (Rótulos de fila) and their corresponding assignment percentages (Suma de asignación) for week 38. The assignment percentages range from 18% to 97%. The configuration panel on the right allows for selecting fields to be added to the report, such as 'asignación', 'COD_BOX', and 'SUMA DE ASIGNACIÓN'. It also shows a filter for the report set to 'SEMANA' and a column header set to 'Suma de asignación'.

Rótulos de fila	Suma de asignación
302	18%
336	25%
304	31%
305	32%
244	32%
301	33%
325	36%
340	39%
223	73%
364	73%
242	74%
329	74%
324	74%
246	74%
25	74%
501	75%
219	75%
233	75%
363	75%
230	76%
362	76%
261	77%
23	82%
239	84%
21	85%
319	85%
224	85%
331	85%
318	86%
311	88%
217	88%
24	95%
203	97%

Tabla 5.5 Asignación de box en orden creciente para semana 38

Se puede notar que existen box con asignaciones muy bajas (18%) y box con asignaciones muy altas (97%). Estos datos reflejan que a través de una herramienta como ésta, es posible lograr niveles más altos de asignación analizando por qué existen boxes con valores casi perfectos y boxes con valores tan mediocres.

5.4.6 Beneficios de esta propuesta

Los beneficios de esta propuesta son bastante evidentes. El área de desarrollo contará con una herramienta de muy fácil uso con poco trabajo manual (minutos), que le permita hacer un seguimiento y gestionar la asignación de los boxes de centro médico.

De acuerdo a las últimas 10 semanas, las asignaciones en promedio de los 106 boxes han tenido los siguientes valores:

semana	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
% asignación	66%	67%	70%	68%	67%	66%	66%	66%	67%	65%	62%

Tabla 5.6 Asignación promedio últimas 10 semanas

Donde el promedio de estas semanas es de 66%

Si se considera el escenario más pesimista, que es que a partir de esta nueva herramienta se empiece a hacer gestión y se logre subir este promedio en el corto plazo en un 1% y considerando como estándar una asignación del 70% se estaría pasando de 250 horas pérdidas a la semana a 187, una diferencia de 63 horas semanales. Sólo estas 63 horas mejor asignadas como mínimo, le generarían a la clínica un ingreso de 3.78 MM\$ semanales.¹⁴

A continuación, se adjunta la tabla de beneficios en un corto, mediano y largo plazo:

	promedio últimas 10 semanas	Corto plazo	mediano plazo	largo plazo
asignación	66%	67%	70%	80%
Dif. Asignacion		1%	4%	14%
horas	4127,64	4190,18	4377,80	5003,20
Dif. horas		62,54	250,16	875,56
# consultas	9906,34	10056,43	10506,72	12007,68
Dif. consultas		150,10	600,38	2101,34
\$	\$ 247.658.400,00	\$ 251.410.800,00	\$ 262.668.000,00	\$ 300.192.000,00
Dif. \$		\$ 3.752.400,00	\$ 15.009.600,00	\$ 52.533.600,00

Tabla 5.7 Tabla de beneficios en el corto, mediano y largo plazo

El costo de esta automatización es de 4 días HH del jefe de inteligencia de negocios de la clínica que se podría traducir en 0,4MM\$. Considerando que esta propuesta genera en el corto plazo 1% más en la asignación total semanal de los boxes, se dispondrían de 62,5 horas más disponibles cada semana lo cual son 150 consultas y 3.7MM\$ semanales. Más aún, considerando que el gasto en mediano y largo plazo solo son de capacitación, esta propuesta es de muy alto impacto, ya sea en términos de atención a los pacientes, como ingresos para la clínica.

En el mediano plazo, a través de una buena gestión y la asignación de sólo un responsable para esta tarea, se podría llegar al mínimo estándar de asignación (70%) lo cual significa un ingreso adicional de 15MM\$ semanales. Al año este valor llega a un millón de dólares en ingresos brutos para la clínica, considerando el escenario más pesimista. El costo asociado a la designación de un responsable es entonces marginal.

¹⁴ Se considera que una consulta dura 25 minutos y que cada consulta le genera a la clínica como mínimo 25.000.

A continuación, se adjuntan los costos y ganancias:

		corto plazo	mediano	largo
costos	Jefe BI	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00
	Responsable	\$ 300.000,00	\$ 600.000,00	\$ 900.000,00
Ingreso		\$ 3.752.400,00	\$ 15.009.600,00	\$ 52.533.600,00
Ganancia semanal		\$ 3.052.400,00	\$ 14.009.600,00	\$ 51.233.600,00
Ganancia anual		\$ 165.315.200,00	\$ 691.260.800,00	\$ 2.478.012.800,00

Tabla 5.8 Costos y ganancias asociadas a esta propuesta de rediseño

La creación de las consultas automáticas significó un único gasto. Para el corto plazo se designó un responsable, para el mediano, dos y para el largo plazo tres responsables. En cualquiera de los casos, implementar el rediseño es muy rentable.

5.5 Segunda Propuesta de rediseño: Inteligencia de negocio

En los capítulos anteriores se habló de que el motivo del rediseño era reducir los tiempos de entrega de los reportes para hacer gestión, la disminución de costos asociados al trabajo necesario para generar información valiosa y confiable, sobre todo en el ámbito de horas hombres, la mejora de calidad de los datos, mayor escalabilidad de la arquitectura y forma en que los procesos se desarrollaban, mejora en la accesibilidad y finalmente la consolidación, integración y estandarización de los datos.

Si bien con el rediseño anteriormente planteado se llegó a generar una herramienta de información útil capaz de gestionar y monitorear las actividades del centro médico, no se respondió de manera completa a los objetivos anteriormente planteados. Los tiempos fueron reducidos considerablemente, se disminuyeron las horas hombres necesarias, la calidad de los datos se mejoró, la información es más accesible y se integraron más los datos en el sentido que está explicitado en cómo se calcula cada indicador.

Sin embargo, cada uno de estos objetivos pueden ser satisfechos aún mejor, y las tecnologías capaces de satisfacer mejor estos objetivos son las de inteligencia de negocio. Estas tecnologías pueden brindar el mejor acceso, la mayor consolidación, mejor escalabilidad, etc. No sólo se usaría para resolver el monitoreo y control de los espacios del centro médico, sino que podría apoyar otros sectores de la clínica que sufran problemas de la misma índole.

Las tecnologías de inteligencia de negocio no son una solución sencilla y no es simplemente comprar un software e instalarlo, sino que existe un proceso de búsqueda

de necesidades a las cuales debe responder. Estas son especificadas en un formato de “Request for Proposal” o RFP¹⁵ que luego se explicitan a cada uno de los proveedores para ver quien ofrece la mejor solución acorde al caso.

A continuación, se listarán estas necesidades fundamentales a las cuales una solución de inteligencia de negocio debiese cubrir.

5.5.1 Elementos esenciales

Estos elementos esenciales no son requerimientos por si mismos, sino que son la materia prima de donde los requerimientos son obtenidos. A través de aquellos, se pueden establecer entonces las bases de la herramienta BI que se desea desarrollar.

El objetivo de esta herramienta es la de entregar al área de desarrollo y áreas médicas la capacidad de tomar decisiones óptimas a través de la obtención de información vía reportes y análisis de datos, para así permitir tomar acción ante los distintos problemas que toman lugar y que dificultan el cumplimiento del presupuesto.

Esto significa facilitar la automatización en la creación y visualización de reportes y derivados, sin la necesidad de que los usuarios del SIC necesiten conocimientos en SQL u otros métodos para efectuar consultas a base de datos. Que la solución sea rentable, flexible, escalable y de fácil uso son las componentes más importantes que se debiesen cumplir. La figura 5.12 muestra los aspectos mínimos que la empresa busca cubrir con el sistema.



Figura 5.12 Principales elementos que requiere CSM en una herramienta BI

Estos requerimientos pertenecen en parte al RFP que se enviará a los distintos proveedores de herramientas BI existentes. Estos requerimientos fueron levantados con

¹⁵ Documento que se emite para encontrar al mejor postor de acuerdo a las necesidades que la empresa desea solucionar con una inteligencia de negocios

el propósito de cubrir todas las necesidades y problemáticas de las áreas ya nombradas.

Cada uno de los elementos de la figura 5.12 será explicado en detalle en los subcapítulos siguientes. Esta nueva herramienta será utilizada por una variedad de usuarios de la Clínica Santa María. Entre ellos están los CEO, CIO, CFO, CTO de la clínica, jefes de gestión clínica y sub gerentes del área de desarrollo, el jefe de centro médico y jefe de especialidades y otras entidades que necesiten hacer uso de indicadores de desempeño relacionados a la Clínica. El sistema debiese ser capaz de crear perfiles de usuario para que estos puedan acceder a información específica y orientada a sus necesidades, con acceso a privilegios específicos de edición y visualización.

Para un entendimiento más detallado de lo que debe cubrir esta solución a continuación se analizarán los requerimientos desde un punto de vista de requerimiento funcional y requerimiento no funcional.

5.5.2 Análisis de requerimientos

Este análisis de requerimientos es necesario para determinar a qué necesidades apunta el sistema y posteriormente extraer casos de uso. Esta vez se extraerán los requerimientos divididos en requisitos funcionales y no funcionales.

Los requerimientos funcionales son las declaraciones de los servicios y tareas que debe proporcionar el nuevo sistema definiendo claramente los actores, objetivos y funciones asociados. Además, es necesario especificar lo que la herramienta puede hacer y no puede hacer. Por otro lado, los requerimientos no funcionales son aquellos que especifican las facilidades que debe proporcionar el sistema en cuanto a rendimiento. Este tipo de requerimiento define más lo que son las propiedades y restricciones del sistema: requisitos de almacenamiento, tiempos de respuesta, etc.

5.5.2.1 Requerimientos funcionales

- **Carga de información verídica y confiable:** El sistema será capaz de cargar los datos de distintas fuentes de información de la clínica hacia una base de datos de la cual posteriormente se puedan extraer los datos y calcular de acuerdo a distintas necesidades. Todo aquello con la certeza que los datos ingresados sean confiables y correctos.
- **Ver reportes:** Los usuarios en caso de pedir un reporte específico que no esté dentro de los reportes estándar, deben ser capaces de realizar las consultas automáticamente para el cálculo de los indicadores necesarios para la visualización del reporte final.
- **Ver cumplimientos:** El sistema debe tener la posibilidad de ir comparando valores reales con respecto a los valores presupuestados y proyectados y así

tener una intuición de que tan bien o mal la clínica está cumpliendo con sus metas.

- **Ver pronósticos:** Si los usuarios requieren ver el reporte de pronósticos de ciertos indicadores, el sistema deberá ser capaz de calcular estos pronósticos con un método propuesto por las áreas encargadas de la clínica.
- **Ver Dashboards:** Además de tener disponibles reportes, el usuario podrá acceder a dashboards dinámicos donde podrá visualizar indicadores claves de desempeño desde otra perspectiva.
- **Crear Dashboards:** En caso que se necesiten Dashboards dinámicos no estandarizados, el sistema permitirá crear de manera fácil y usable nuevos Dashboards de indicadores a elección.
- **Drill Down:** Tener la posibilidad de entrar al detalle del valor de ciertos indicadores para entender dónde está la falla y finalmente realizar gestión sobre ello.
- **Ver información anticipada:** Los usuarios tendrán la oportunidad de visualizar información futura, es decir más allá del periodo en que se esté permitiendo hacer gestión anticipada, especialmente en el caso de asignación de boxes.

A través de estos requerimientos ya nombrados se efectúa el diagrama de casos de uso presentado en la figura 5.13, el cual relaciona a actores y sus requerimientos funcionales.

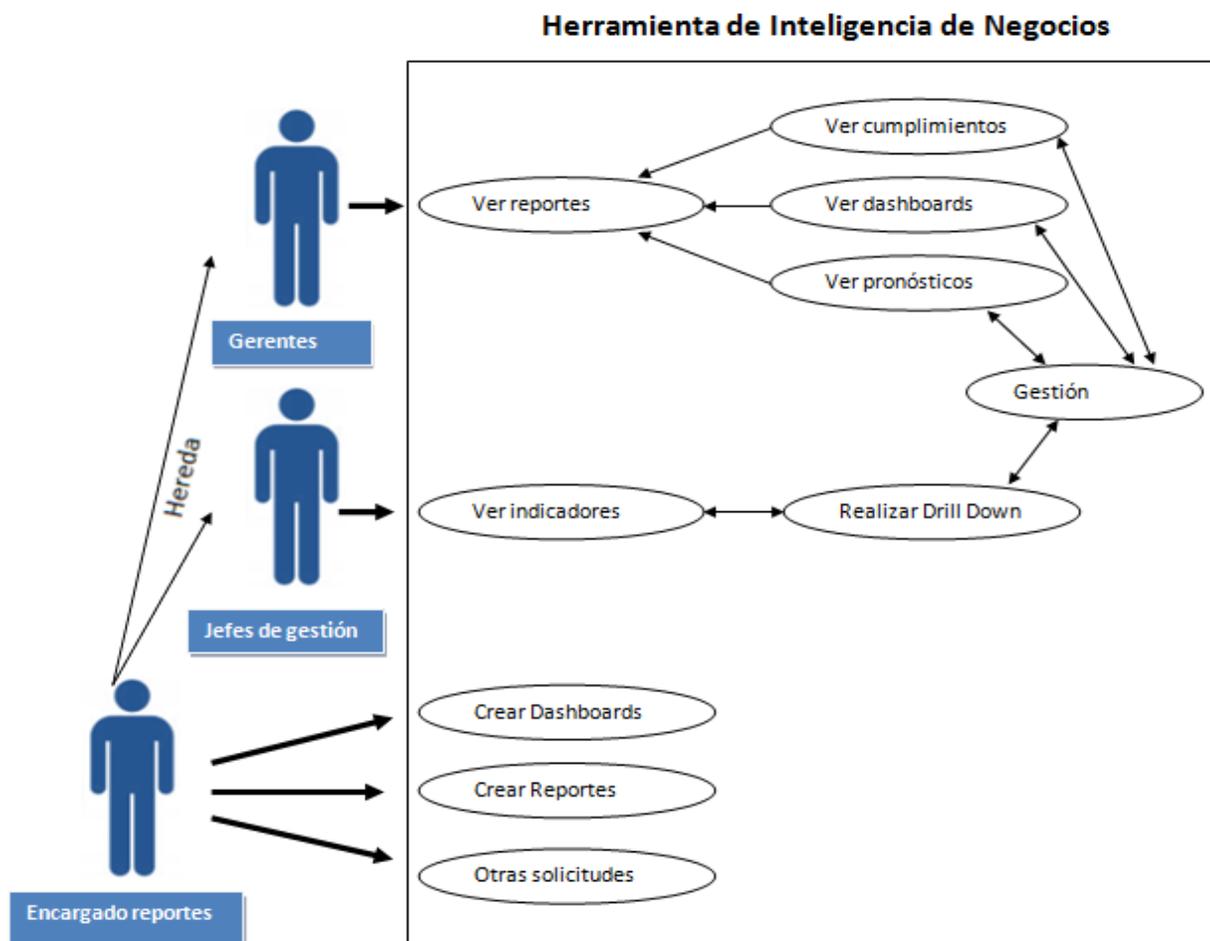


Figura 5.13 Diagrama de casos de uso

5.5.2.2 Requerimientos no funcionales

Requisitos del sistema:

El sistema deberá estar armado de manera que permita realizar modificaciones menores, rápidas y sencillas, para garantizar su evolución a lo largo del tiempo. Sobre todo, cargar datos de distintas fuentes y tablas ya que constantemente aparecen nuevos. El sistema debe ser escalable.

- La nueva herramienta debe ser capaz de acceder a la información rápidamente sin demorar más de algunos minutos en el caso de mucha información. Se requiere de información rápida y oportuna para ganar oportunidades.
- El sistema debe estar adecuadamente documentado de forma de garantizar su uso en el tiempo.

Requisitos de seguridad:

- Tal como funciona actualmente, todos los días se genera una copia de la base original de datos de la clínica, Medisyn, con el motivo de no tocar la base original y generar modificaciones involuntarias. Este sistema de seguridad se mantendrá.

Requisitos de eficiencia:

- El sistema debe ser capaz de manejar un gran volumen de datos como lo es los datos de una clínica con eficacia y rapidez.

5.5.2.3 *Drill Down de datos*

El análisis conocido como “*Drill down*” se utiliza en los sistemas de información gerencial o de análisis de información. Es la habilidad para poder navegar de lo general a lo particular en la información presentada.

Las funciones de drill down permiten, a partir de información visualizada en la pantalla, “sumergirse o bucear” en esa información con el fin de conocer el detalle de los datos que han servido inicialmente para crearla. Esto es de gran utilidad para la clínica en el sentido de que permite ir directamente al por qué un indicador está con un valor bajo el presupuestado. Por ejemplo: en el caso en que la asignación de boxes de centros médicos es bajo, directamente que box está mal asignado y que médico no está cumpliendo con sus horas.

Para obtener estas características en los sistemas de información se requiere un alto grado de integración de la información, además de la herramienta que permita realizar dicho Drill Down. La trazabilidad¹⁶ es una de las características de la información imperante en el momento de su credibilidad, y por ende, en la toma acertada de decisiones.

El análisis dimensional ¹⁷de datos es una herramienta que ayuda a las operaciones de drill down que sucesivamente exponen los niveles de datos más detallados. Además, permite la rotación fácil de los datos para verlos en dimensiones diferentes. Para lograr este análisis dimensional es necesario:

- **Definición de activos de información:** La solución debe considerar en su definición la existencia de un conjunto de activos de información de negocio, los cuales resultan de especial importancia en el habitual ejercicio de la actividad clínica y financiera.

¹⁶ El saber la fuente de la información planteada.

¹⁷ La capacidad de relacionar datos con otros datos de manera fácil e interactiva

- **Un modelo relacional:** Es requerido como parte del servicio a contratar, que se haga la normalización de datos¹⁸. La siguiente relación, muestra en términos generales las entidades que son elementos maestros que se unen en la actividad (relación de los maestros). Esta gráfica es un esquema que debe estar documentado en detalle para el proveedor con ayuda de TISAL, quien proveerá del conocimiento técnico de la fuente



Figura 5.14 Modelo entidad relación de la clínica

- Necesidad de información dimensional por servicio: para realizar Drill Down de datos es indispensable tener jerarquía de información o trazabilidad como se mencionó anteriormente. Para ello es necesario tener definido el dimensionamiento de cada servicio de la clínica, en este caso cada indicador asociado a los espacios en los centros médicos

5.5.2.4 Reglas de negocio

Una de las razones más comunes de por qué falla la implementación de una inteligencia de negocio, está en los individuos que tienen conocimiento de las reglas del negocio no trabajan con los individuos que tienen conocimiento de las reglas técnicas, por lo que desarrollan una solución que no se adecúa a las necesidades del negocio.

¹⁸ Los datos se normalizan para: Evitar la redundancia de los datos. Disminuir problemas de actualización de los datos en las tablas. Proteger la integridad de los datos.

Para establecer una práctica efectiva de la solución propuesta, los usuarios finales del producto deben tener una visión clara de las decisiones que quieren tomar basados en los datos del negocio, cómo van a medir los datos para crear esas decisiones y de dónde provienen estos datos.

Es indispensable, entonces, que tanto los del área técnica como los del área del negocio trabajen en conjunto la solución, para que los avances sean documentados y clarificados, las necesidades sean suplidas por las nuevas herramientas existentes y así evitar el tema de desinformación que tuvo lugar en el BI implementado anteriormente en la clínica.

5.5.2.5 Cumplimiento de presupuestos

Las bases en las que deben hacer gestión los encargados del área de desarrollo son en el cumplimiento de las metas y estándares de la clínica. Estas metas tienen relación directa con los valores presupuestados y los valores proyectados de los indicadores de desempeño. Es indispensable que el sistema entregue entonces las diferencias porcentuales entre valores presupuestados de manera diaria para todos los indicadores en cuestión. Esto permitirá ver como se desenvuelve el día a día la clínica y si es que existen incumplimientos muy grandes, a través del drill down, encontrar el problema instantáneamente y poder tomar acción de forma inmediata y evitar las pérdidas de oportunidades.

5.5.2.6 Escalabilidad y entrenamiento

Si bien la implementación de una nueva inteligencia de negocio responde a la problemática de hacer gestión para el área de desarrollo, una vez implementada con éxito el número de usuarios va a crecer naturalmente y el volumen de datos también. Además, otras áreas de la clínica tendrán interés en implementar esta herramienta para sus propias necesidades puesto que, al fin y al cabo, no solo el área de desarrollo necesita información confiable y oportuna para la toma de decisiones.

Es necesario crear un lazo entre esta tecnología que se va a implementar y las personas de manera que haya un conocimiento detrás de cómo se armó todo este nuevo sistema y no se tenga que recurrir al proveedor cada vez que se quiera modificar algo. Para ello un proceso replicable debe ser bien definido y documentado.

A lo mencionado anteriormente se le suma que la arquitectura del sistema debe ser tal que también sea escalable en el tiempo. La manera en que la arquitectura será planteada será descrita más adelante en el capítulo 5.3.3.

5.5.2.7 Movilidad y accesibilidad

Uno de los beneficios más grandes de una inteligencia de negocio es que tiene la posibilidad de brindar información relevante y oportuna en cualquier momento y en cualquier lugar.

El sistema debe entonces permitir el levantamiento de información desde dispositivos móviles tales como tablets y teléfonos y ser compatible con diversos sistemas operativos tales como IOS y Android. Además, debe tener la capacidad para desplegar formularios o checklists fáciles de modificar.

Entre las componentes de visualización más importante están:

- Acceso completo a los KPI de manera diaria.
- Acceso a los reportes diarios y dashboards asociados.
- Sistema de notificaciones cuando algún indicador esté lejos del presupuestado generando algún tipo de alerta. (Diferencia porcentual a definir)
- Recibir comentarios acerca de cierta información de parte de otros usuarios y tener la posibilidad de responder.
- Calendario de tareas pendientes y realizadas.

Otro factor importante a considerar en la accesibilidad es que el formato de ingreso de horas, modificación y anulación de horas deje de efectuarse por mail y exista una plataforma de alta usabilidad en donde los propios médicos puedan efectuar los cambios disminuyendo así considerablemente el ingreso de datos erróneos.

5.5.3 Arquitectura sugerida

La arquitectura que se propone a continuación es tal que deba cumplir con los elementos señalados anteriormente. Debe ser capaz de albergar elementos esenciales tales como el drill down de datos, gestión anticipada, monitoreo de cumplimientos, movilidad, escalabilidad y por último la rentabilidad, flexibilidad y la facilidad del uso de una herramienta BI.

La arquitectura que se sugiere es la que se observa en la figura 5.15

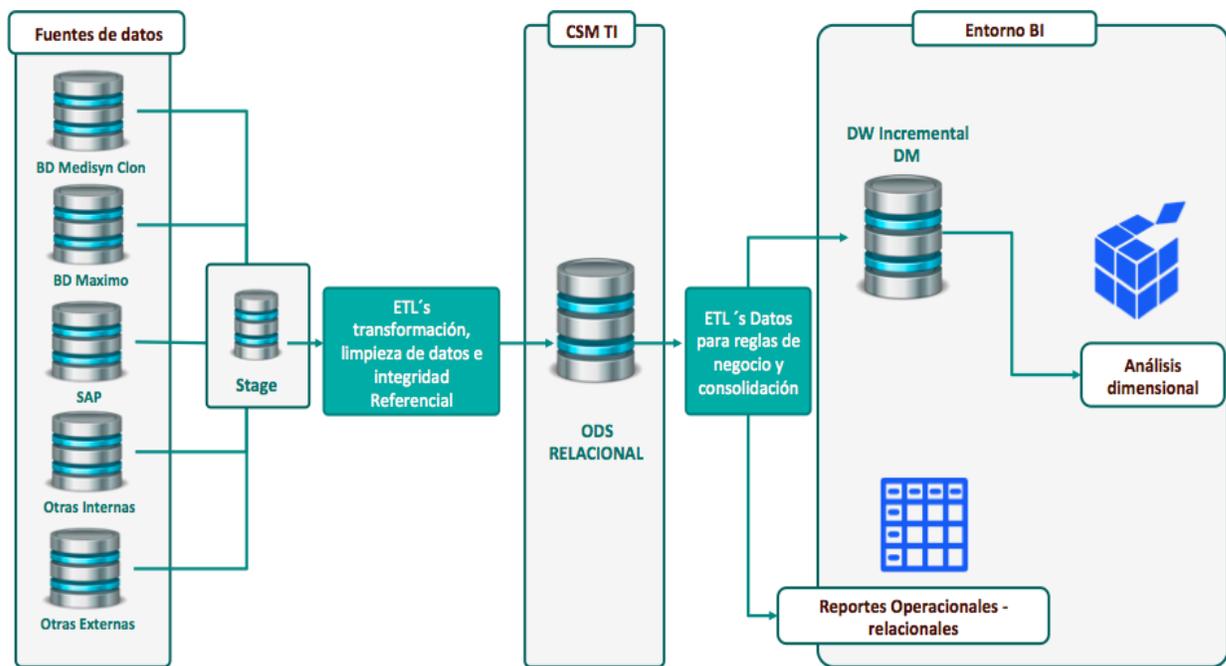


Figura 5.15 Arquitectura esperada

El diseño considera una arquitectura de tres capas. La primera capa contiene elementos en relación con la carga de datos, su gestión y almacenamiento. La segunda capa considera el procesamiento de datos y la tercera se encarga del almacenamiento y posterior visualización de los resultados.

5.5.3.1 Primera Capa

Esta primera capa llamada capa de datos debe ser capaz de:

- Identificar y formalizar las principales fuentes de datos que requieren ser consideradas para replicar tablas y datos según la demanda de información y análisis de la Clínica, esta última desde la perspectiva operacional y analítica que responda a los reportes actuales de la clínica.
- Cambiar de un clon no incremental de BD Medisyn a uno incremental, esto es realizar una clonación filtrada (solo datos útiles) de la base de datos original disminuyendo posteriormente los tiempos de procesamientos de información.
- Extraer los datos de las fuentes en uno o varios “Stages”. Los stages son un área intermedia de almacenamiento de datos utilizada para el procesamiento de los mismos durante procesos de extracción, transformación y carga. Se encuentra entre la fuente de los datos y su destino. Las zonas stage pueden proporcionar beneficios diversos, pero la principal motivación para su uso es aumentar la eficiencia de los procesos ETL, garantizar la integridad de los datos y apoyar ciertas operaciones que aseguren la calidad de los mismos.
- Además de las fuentes señaladas en la figura 5.15, la arquitectura debe ser capaz de permitir cargar datos externos de cada una de las bases de datos

existentes, de manera que sea posible cargar datos al sistema que provienen de tablas, archivos y Excel's nuevos.

5.5.3.2 Segunda capa

La segunda capa, llamada capa de procesamiento requiere de:

- Un almacén de datos operacional (ODS). Un ODS es un contenedor de datos activos, esto quiere decir que es un contenedor diseñado para integrar datos de múltiples fuentes (en este caso los stage) para realizar operaciones adicionales en los propios datos. A diferencia de un almacén de datos, los datos no vuelven de nuevo a los sistemas operacionales de origen, sino que se preparan para la realización de otras operaciones o para ser incorporados a un almacén de datos para posteriormente ser explotados.
- Los datos ingresados al ODS deben asegurar un modelamiento que certifiquen su integridad y que las bases de datos de entrada sean normalizadas¹⁹.
- En este caso el ODS debe ser capaz de contener y mantener actualizada toda la información operacional de las distintas fuentes copiadas desde el stage, que habilite la generación de buenas prácticas y control de limpieza, manipulación y normalización del modelo de datos, es decir se debe orientar la construcción de éste sin datos mediante un modelo en tercera forma normal o "3NF"²⁰, cada dato está entonces en el ODS una y solo una vez. Esto es una necesidad que es fundamental, ya que desde esta fuente se podrá controlar que el DWH sea alimentado con datos válidos y de una única fuente de confianza. Un ejemplo de lo que es la primera forma normal y tercera forma normal se muestra a continuación:

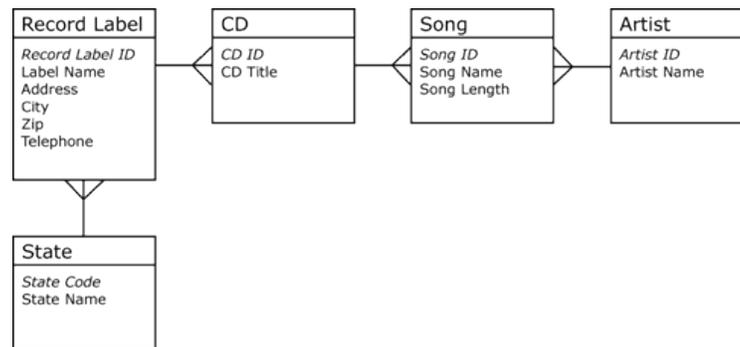


Figura 5.16 Ejemplo tercera forma normal

¹⁹ Las bases de datos se normalizan para evitar la redundancia de datos, disminuir problemas de actualización de los datos en la tabla y proteger la integridad de datos.

²⁰ La tercera forma normal se refiere a como son construidas las tablas de datos, en este caso ningún atributo no-primario de la tabla (no pertenece a ninguna clave candidata) es dependiente de una clave primaria (combinación de campos que identifica de forma única a cada fila de una tabla)

State		record Label					CD		Song			Artist		
State cd	State na	record	Label na	Address	City	Zip	Telepho	CD ID	CD Title	Song ID	Song na	Song le	Artis ID	Artist name
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 5.17 Ejemplo de figura 5.16 en primera forma normal

5.5.3.3 Procesos ETL

A continuación, están los procesos ETL que toman lugar entre la primera y segunda capa (desde el stage hacia el ODS) y luego desde la segunda hacia la tercera capa (del ODS hacia el DW). Uno de los mayores problemas que se tiene con el sistema anterior es que los procesos demoraban una cantidad de tiempo considerable y que los códigos que utilizaban eran tan engorrosos que sólo unos pocos especialistas eran capaces de entenderlo sin siquiera tener la opción de modificarlos. Es por estos que la nueva arquitectura sugiere que se cuente con una herramienta de “Data Inetgration”.

Data Integration prepara y combina la data de tal forma que se crea una imagen completa del negocio que puede impulsar la generación de insights. Incorpora herramientas visuales para eliminar la necesidad de códigos y complejidades asociadas. Ayuda a entender, limpiar, controlar, transformar y entregar datos para que pueda asegurarse que la información sea fiable, coherente y gobernada en tiempo real. La idea de contar con una capa de Data Integration es tener un gran volumen de datos de diversas fuentes lo más accesible posible para usuarios tanto del negocio como TI. En la figura 5.18 adjunta se puede visualizar como es una capa de data integration.

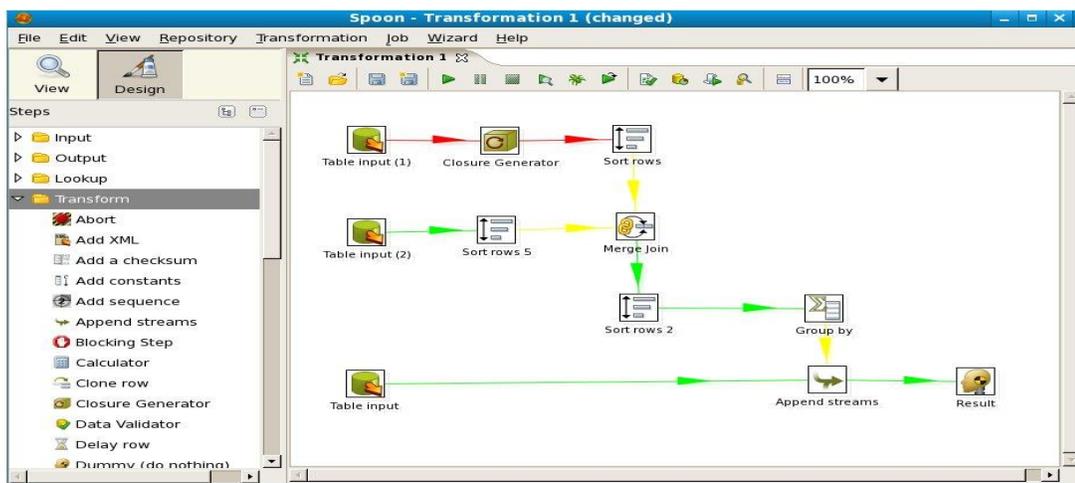


Figura 5.18 Ejemplo de Data Integration usando Pentaho²¹

5.5.3.4 Tercera Capa

La tercera capa llamada capa de almacenamiento y visualización requiere de:

²¹ conjunto de programas libres para generar inteligencia empresarial. Incluye herramientas integradas para generar informes, minería de datos, ETL, etc

Data Warehouse

Se debe contar con un Data Warehouse con enfoque analítico, menor tiempo de respuesta y con una visión histórica de la información necesaria para hacer análisis que incluya:

- Gestión de repositorios,
 - Debe existir la posibilidad de administrar múltiples repositorios, esto es poder leer y escribir sobre múltiples estructuras. Estructuras tales como SAP, MAXIMO, Rayos, laboratorio, etc.
- Virtualización de datos
 - Generación de datos referenciales en base a datos disponibles en los repositorios gestionados
- Gestión de metadatos
 - Definición y creación de metadatos
- Gestión de SLA
 - La gestión de “*Service level agreement*” o SLA tiene como propósito el asegurar que se cumplan ciertas reglas de negocio. Son acuerdos de servicio que pueden ser, por ejemplo, que la creación de un reporte no demore más de 10 minutos, etc. En caso de que no se cumpla, estos incumplimientos se van acumulando para luego poder tener una idea de cuantos de estas reglas están fallando.
 - Debe haber una definición y medición clara entonces de los SLA para luego lograr un reporte de sus cumplimientos
- Una resolución taxonómica que permita organizar eficientemente la información y que facilite el acceso a lo que se desea obtener.

Visualización

Debe existir una visualización de la información tal que contenga

- La habilidad para modelar: esto es crear modelos analíticos que incluyan medidas, grupos y jerarquías.
- La integridad de la plataforma: es decir que sea igual en todos los componentes de la plataforma.
- La administración de la plataforma: tener la capacidad de configurar niveles de seguridad y filtrar de acuerdo a los distintos perfiles.
- Gestionar la metadata; estos es buscar, capturar, almacenar, reusar y publicar objetos de metadata (jerarquías, medidas, KPI's, layouts)
- Integración y desarrollo; una distribución escalable y personalizada de la información, programación y alertas, flujos de trabajo BI y análisis de contenido vía email o portales.

Además, la plataforma de visualización debe tener opciones de producción, donde se puedan utilizar distintos colores, brillos, imágenes, tamaños, símbolos, tipos de gráficos (pie, barras, líneas, mapas, etc.). Como se dijo anteriormente debe tener la posibilidad de crear dashboards con diferentes gráficos donde se puedan hacer filtros.

Finalmente, para poder consumir la información, esta capa debe tener la capacidad para entregar contenido que permita integrar los beneficios de la tecnología móvil, permitir la integración social y colaboración para que los usuarios puedan interactuar con análisis o decisiones vía discusiones, chats, notas e historias y que exista la posibilidad de publicar contenido a través del BI en otras aplicaciones o portales externos.

Análisis dimensional

El análisis dimensional se efectúa a través de un cubo. Un cubo es una manera de representar la información. La idea del cubo es contar con una serie de dimensiones y hechos que definen la información que se quiere visualizar. El principal objetivo es poder interactuar de manera rápida y hacer cruces de grandes cantidades de información.

Una dimensión define un área de análisis de la información, por ejemplo, el tiempo, geografía, sexo, etc. El conjunto de elementos de una dimensión se denomina “Miembros” (members).

- Una dimensión contiene una o más jerarquías que permiten navegar por la información, por ejemplo, el tiempo contiene una jerarquía año-mes-día, de manera de que uno puede ver la información por año y luego navegar a un nivel inferior y revisar la información mes a mes, para luego llegar al detalle diario. Otra jerarquía podría ser año-semester y así sucesivamente
- Las jerarquías de cada dimensión pueden verse como árboles. Algunos son binarios, otros son desbalanceados (“*ragged*”), otros no tienen miembros (“*degenerated*”), etc.

5.5.4 Beneficios de esta propuesta

Al igual que la primera propuesta, es importante entender los beneficios de esta alternativa para entender cómo afectará a la organización monetariamente y cómo se compara con la primera solución propuesta.

La implementación de un BI es de mucha mayor envergadura y por lo tanto tiene muchos más costos involucrados, ya sean fijos como variables. De acuerdo a un RFP que lanzó la clínica a mediados de agosto 2016, el mejor postor para la implementación de un BI fue la empresa INDRA, con un costo de \$ 443.298.118,67 CLP, lo cual incluye consultoría, infraestructura y licenciamiento (para mayor detalle ver anexo F). A parte

del costo de inversión están los costos asociados a la capacitación del personal, secretarias, médicos e ingenieros lo cual significa los siguientes costos:

	recurso humano	cantidad	meses	horas	valoración (hora)	Costo total
capacitación	Ingeniero	4,00	5,00	2,00	\$ 80.000,00	\$ 320.000.000,00
	Jefe médico	1,00	5,00	0,20	\$ 150.000,00	\$ 15.000.000,00
	Jefe especialidad	25,00	2,00	0,20	\$ 100.000,00	\$ 100.000.000,00
	médicos	707,00		10,00	\$ 60.000,00	\$ 67.070,00
	secretarias	10,00		10,00	\$ 2.500,00	\$ 250.000,00
Total						\$ 435.317.070,00

Tabla 5.9 Costos asociados a la capacitación del personal

A los médicos y secretarias se les considera pocas horas debido a que la capacitación es solo para efectos de cambiar y reservar horarios: en cambio el jefe médico, los jefes de especialidad e ingenieros requieren monitorear y hacer gestión, por lo cual un entendimiento mucho más profundo del sistema es necesario y por lo tanto requiere capacitar mucho más tiempo.

Los costos fijos:

Costos de implementación actual	recurso humano	cantidad	meses	horas semana	costo
Ingreso de horas y modificaciones	médico	732	12	0,005	\$ 52.704.000,00
	secretaria	10	12	0,2	\$ 1.200.000,00
Programación de espacios	ingeniero	2	12	4	\$ 7.680.000,00
Total					\$ 61.584.000,00

Tabla 5.10 Costos fijo asociados

Los costos fijos consideran el trabajo de los médicos y secretarias en asignar, modificar y eliminar horas esta vez a través de la plataforma nueva. Dado que existen 732 médicos en total actualmente, el costo de efectuar cambios mínimos sigue siendo alto. Sin embargo, este costo se podría compensar, porque con el sistema de correos electrónicos pierden más tiempo aún.

Para efectos del cálculo de beneficios no se considera impuestos, costos variables, depreciaciones ni amortizaciones. Para el periodo 0 y 1 no se consideran ingresos puesto que un BI demora en implementarse. Para el periodo 2 y 3 se considera un 1% de mejora en la asignación promedio de los boxes, para el periodo 4 y 5 se considera un 2% de mejora sobre el promedio de asignación y para el periodo 6 y 7 se vuelve a considerar un 1% de mejora en la asignación. Esto se debe principalmente a que en un inicio es más fácil mejorar la gestión dado que antes no existía, pero una vez alcanzados valores más aceptables, las mejoras son cada vez más complejas.

El flujo de caja es el siguiente:

año	0	1	2	3	4	5	6	7
ingresos por mejor asignación	0	0	\$ 165.315.200,00	\$ 170.324.751,52	\$ 175.334.303,03	\$ 182.848.630,30	\$ 187.858.181,82	\$ 190.362.957,58
Costo fijo			-\$ 61.584.000,00	-\$ 61.584.000,00	-\$ 61.584.000,00	-\$ 61.584.000,00	-\$ 61.584.000,00	-\$ 61.584.000,00
Inversion	-\$ 878.615.188,67							
Flujo de caja	-\$ 878.615.188,67	\$ -	\$ 103.731.200,00	\$ 108.740.751,52	\$ 113.750.303,03	\$ 121.264.630,30	\$ 126.274.181,82	\$ 128.778.957,58
Van	-\$ 420.837.154,71							

Tabla 5.11 Flujo de caja a 7 años luego de la compra de un BI

Como se puede apreciar, el Van es negativo con un valor bastante alto, lo cual es esperable pues implementar un BI significa muchos gastos y es una solución que se refleja a largo plazo. Más aún, el beneficio calculado fue solo en base a mejoras de la asignación de boxes, siendo que el BI responde a muchas otras necesidades de la clínica.

5.6 Propuesta Método de Gobierno de datos

Muchas organizaciones dedicadas a los cuidados de salud están conscientes de la necesidad de información y data fiable que permita medir la calidad, la seguridad del paciente, los costos de cuidados, márgenes, productividad etc. En ausencia de gobierno de datos, la probabilidad de que está medición resulte con éxito es baja [21].

Las organizaciones deben tener la confianza de que los datos representados sean fiables y precisos; el gobierno de datos proporciona la estructura y procesos que garanticen precisión y fiabilidad. Sin un gobierno de datos, cualquier tecnología implementada puede funcionar con el propósito que se diseñó, pero la información que generará diferirá de lo esperado.

En este capítulo se presenta una propuesta de medida de gobierno de datos que la clínica Santa María debiese adoptar con el objetivo de incrementar la confianza y calidad de sus datos.

De acuerdo al capítulo diagnóstico y la tabla 4.5 que resumía el estado de madurez actual de gobierno de datos en la CSM, se concluyó que CSM está en un estado inicial y casi nulo de gobierno de datos. Las recomendaciones serán en base a ese estado.

Para la creación de las recomendaciones se considera una encuesta realizada a más de 1.000 profesionales de la industria de salud en estados unidos²², entre ellos líderes clínicos, directores, gerentes y funcionarios sobre la importancia de tener un gobierno de datos dentro de las clínicas y cómo lograr una implementación exitosa y efectiva. Además, se entrevistaron miembros de AHIMA, *“American Health Information*

²² Se procedió a utilizar estas entrevistas dado que las clínicas estadounidenses son reconocidas a nivel mundial por su avance en tecnología y gestión, además en Chile no existe información relevante.

Management Association”, una organización fundada para mejorar la calidad de los registros de salud y es la asociación líder del “*Health information Management*” o HIM. Los datos demográficos acerca de los entrevistados pueden ser consultados en anexo G. Es importante señalar que no todas las organizaciones de la salud operan de la misma manera por lo tanto los resultados se adecuarán de acuerdo al diagnóstico del hospital en cuestión.

No se analizará cada pregunta por sí sola, sino que se separan los resultados obtenidos en cuatro dimensiones que se consideran más importantes para este trabajo [18]. Las dimensiones son:

- Incrementar la dedicación asociada a los programas de gobierno de datos en organizaciones de la salud para llegar al nivel recomendado.
- Establecimiento de estrategias comprehensivas para el gobierno de datos.
- Fortalecimiento y expansión del marco de referencia del gobierno de información y sus componentes.
- Mejora en los ciclos de vida de las prácticas del manejo de información relacionado con gobierno de datos.

A continuación, se analiza en detalle cada una de estas dimensiones.

5.6.1.1 Primera dimensión

Cerca de dos tercios de los participantes (65%) reconoce la necesidad de formalizar prácticas de gobierno de datos, para alinear cómo la información es gestionada de acuerdo a las distintas áreas funcionales. De estos, un 43% inició un programa de gobierno de datos en donde un 11% de ellos tuvo beneficios mayores, 19% algunos beneficios y un 13% no ha tenido beneficios hasta ahora.

Más aún, reconociendo que está la necesidad de implementar un programa de este tipo, un 22% de los participantes no ha iniciado un programa formal de GD, grupo en el cual estaría clínica Santa María.

De acuerdo a estos resultados se recomienda el siguiente plan de acción:

- ✓ Generar conciencia de la importancia del gobierno de información y su impacto directo en el avance de las metas organizacionales
- ✓ Educar a los actores claves la importancia de establecer un programa de GD para expandir los beneficios de la colaboración entre distintas disciplinas
- ✓ Ilustrar cómo un programa de GD apoya a las metas más grandes de las organizaciones dedicadas a la salud
- ✓ Designar un patrocinio de un programa de GD por parte de la alta gerencia
- ✓ Identificar al mejor encargado posible para liderar de forma entusiasta la gestión de cambio para una implementación efectiva de GD

5.6.1.2 Segunda dimensión

Sólo un tercio (35%) de los participantes reporta tener una estrategia comprehensiva para guiar el gobierno de información, pero sólo un 11% considera su estrategia como suficiente.

Un 84% de los participantes reporta que ha tenido mejoras significativas en su programa de GD los últimos tres años y un 91% anticipa que tendrán una mejora significativa en los próximos tres años. CSM no reporta ninguna mejora debido a que ni siquiera posee una estrategia para guiar el GD

Plan de acción recomendado:

- ✓ Convencer a los ejecutivos de alto nivel en establecer prioridades para la implementación estratégica de un GD.
- ✓ Definir una estrategia general de GD que alinee los resultados de la implementación a las prioridades y metas de la organización, incluyendo el cuidado de los pacientes, rendimiento organizacional y la mitigación de riesgos.
- ✓ Organizar un comité multi-funcional para fortalecer la integridad dentro de todas las disciplinas de GD lo cual resultará en un plan entendido por cada uno de los integrantes.
- ✓ Incluir tópicos de GD cuando se pueda en otras reuniones de comités.

5.6.1.3 Tercera dimensión

Las prácticas y políticas de gobierno de información tienen una clasificación de madurez de sólo un 17% con una esperanza de mejora de un 36%. Los programas de entrenamiento, vitales para obtener prácticas efectivas, sólo obtienen una clasificación de madurez de un 15%. Métricas para guiar y mejorar un GD es reportado con un 10% de nivel de madurez.

En base a estos datos y en el caso en particular de la clínica se recomienda lo siguiente:

- ✓ Preparar una evaluación del estado actual de madurez de los componentes fundamentales del programa GD, lo cual ya está hecho, y crear un plan para poner en práctica la estrategia de GD.
- ✓ Establecer o actualizar una infraestructura de políticas integradas que abarque todos los componentes del GD y se dirija a toda la información del negocio ya sea electrónica o en papel.
- ✓ Comunicar las metas y logros del GD y remarcar los más importantes.
- ✓ Regularmente entrenar a los empleados en componentes de GD con un énfasis en los beneficios del GD en la organización
- ✓ Desprender métricas significativas sobre las acciones directas (por ejemplo, número de usuarios entrenados, mejor la tasa de errores detectados, portal de pacientes corregidos, etc.) y otras medidas derivadas (por ejemplo, ahorro en

costos y otros beneficios como el aumento de conciencia) con el objetivo de supervisar, informar y mejorar las prácticas de GD.

- ✓ Adoptar un programa de gestión de cambios con largo alcance para construir continuamente un apoyo al gobierno de información y mejorar su conformidad.

5.6.1.4 Cuarta dimensión

De los resultados obtenidos de los encuestados, las organizaciones de salud consideran que la habilidad para preservar solo información relevante es de un 37%, es decir dos tercios considera que guarda cantidades enormes de información que no es usada o no tiene propósito. Considerando además otras prácticas de GD, un 26% declara haber borrado y seleccionado información útil alguna vez. Las prácticas de políticas de seguridad adquieren un nivel de madurez de un 44%. Es decir, un 56% considera que sus datos no están seguros.

De acuerdo a estos resultados el plan de acción es el siguiente:

- ✓ Fortalecer las prácticas de GD para la gestión de información a lo largo de su ciclo de vida, desde la creación o recepción de información hasta su disposición final.
- ✓ Establecer equipos interdepartamentales para desarrollar y aplicar de manera razonable prácticas viables de GD a nuevas tecnologías y tipos de información
- ✓ Formalizar las prácticas de GD para alcanzar integridad, calidad y la confiabilidad de la información.
- ✓ Sacar provecho de los aspectos de privacidad y seguridad bien desarrollados de la información para mejorar otros componentes del gobierno de información.
- ✓ Emplear herramientas automáticas para identificar y eliminar información que es elegible para destruir.
- ✓ Definir prácticas efectivas para identificar y preservar la información necesaria para responder a asuntos legales y así restablecer las prácticas usuales en torno a estos requerimientos legales.
- ✓ Establecer rutinas y evaluaciones completas para identificar áreas de vulnerabilidad y oportunidad en donde el programa de GD pueda efectuar cambios.

En resumen, esta serie de recomendaciones tiene como objetivo buscar que las organizaciones de salud, en particular CSM, tomen el peso de que la información es un activo crítico para el éxito y por lo tanto adoptar prácticas de gobierno de datos es algo imprescindible. Las prácticas de GD no solo mejorarán la calidad de los datos, sino que permitirán efectuar mejores decisiones y mejorar el conocimiento dentro de la organización acerca de su información.

Actualmente, en los procesos modelados no existe ningún control o supervisión de los datos que se insertan en el sistema sobre las actividades del centro médico, las

secretarias y enfermeras tienen total libertad de ingresar los datos y no entienden el peso que estos tienen en los futuros resultados clínicos. No sólo puede afectar el rendimiento general de la clínica, sino que también es probable que afecte en la atención del paciente. Tomarle el peso a esta serie de recomendaciones es imprescindible para la clínica, sobre todo si su estado actual en comparación a otras clínicas es bastante precaria, si se habla de algún programa de gobierno de información.

5.6.2 Costos

Si bien un implementar un gobierno de datos tiene como beneficio higienizar los datos con que se trabaja, cuantificar este logro es bastante difícil y sólo se hace evidente a través del tiempo. De las recomendaciones anteriores se destacan las de capacitar a las personas involucradas tanto en el ingreso de información y las que trabajan con esta información, la de patrocinar un programa de GD, un encargado de liderar este proyecto y la creación de métricas que vayan evidenciando las mejoras por tener mejor calidad de datos. Cada una de estas recomendaciones tiene lógicamente un costo asociado. A continuación, se determinarán los costos únicamente para el proceso de gestión de información para la asignación de box de centro médico.

	recurso humano	cantidad	meses	horas semanales	valoración (hora)	costo total
capacitación	Jefe gestión médica	1	1	2	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00
	Secretaría interna	10	5	4	\$ 2.500,00	\$ 500.000,00
	Secretaría gestión agenda	10	5	4	\$ 2.500,00	\$ 500.000,00
Necesidad	Encargado	1	12	4	\$ 90.000,00	\$ 4.320.000,00
	patrocinio	1	12		\$ 1.000.000,00	\$ 12.000.000,00
Total						\$ 17.480.000,00

Tabla 5.12 Costos asociados a un programa de GD anual

Se puede destacar que es un costo bastante alto, ya que solo considera un par de procesos dentro de la clínica. Sin embargo, el patrocinio puede considerar muchos otros procesos y el encargado de llevar a cabo este proyecto puede ir monitoreando muchos más procesos a la vez. Para las secretarias se consideraron 5 meses puesto que luego de la capacitación hay que asegurar de que apliquen lo aprendido lo cual demora evidentemente más.

Capítulo 6. Conclusiones

En el siguiente trabajo se propusieron dos alternativas de rediseño además de un método de gobierno de datos para responder a la problemática planteada en un inicio, consistente en que actualmente existe un control deficiente sobre el uso de los espacios de atención en el centro médico de la Clínica Santa María.

La primera propuesta de rediseño promete automatizar el proceso de creación del reporte que incluye los indicadores de asignación. Esto permitió un ahorro de tiempo considerable, donde la construcción del reporte ahora toma minutos en comparación con las horas o días que requería inicialmente, además los reportes ahora poseen una estructura estándar y no es necesario contar con usuarios especializados en el trabajo de los datos, permitiendo así minimizar el tiempo malgastado, demoras en el proceso y lograr mayor accesibilidad. En definitiva, el área de desarrollo y gestión podrá contar con una herramienta sencilla, pero de alto impacto, que le permita saber los niveles de asignación y uso de los espacios para tener una idea clara de la actualidad y poder gestionarlos en el futuro y posiblemente incrementar el nivel de los indicadores acercándose al estándar deseado de la clínica.

La segunda propuesta abarca una necesidad mucho más amplia. La Clínica Santa María hoy en día busca implementar un nuevo BI con el objetivo de automatizar sus procesos. Sin embargo, al no entender cada necesidad presente dentro de las operaciones de la clínica, se corre el riesgo de implementar una tecnología que al final termine siendo obsoleta. La idea de esta propuesta, entonces, fue levantar cada necesidad relacionada a la gestión del uso de los espacios de consulta en el centro médico, de manera que si la CSM finalmente decide incorporar una tecnología de esta magnitud, por lo menos esté segura de que responda a la problemática de este proyecto. Con una solución como esta, se automatizan la mayoría de los procesos de gestión de información, reduciendo considerablemente los tiempos y costos asociados a la creación de reportes, mejorando la calidad de resultados, aumentando la accesibilidad y versatilidad del trabajo de los datos permitiendo a usuarios sin conocimientos en tecnología o administración de datos crear reportes personalizados y finalmente consolidando la integración y estandarización de los datos. En definitiva, no sólo el área de desarrollo contaría con una herramienta tan potente, sino también las áreas médicas. Esto permitiría que cualquier usuario autorizado pueda solicitar datos sobre el uso de los boxes de consultas en cualquier tiempo y lugar con la opción de indagar, visualizar y notificar cualquier problema presente.

Finalmente, se propuso un método de gobierno de datos que la clínica debiese seguir para responder al problema de la calidad de los datos que se ingresan al sistema. Cualquier trabajo y resultado posterior se verá afectado por el mal ingreso de datos, es por esto que es tan importante capacitar a los actores relacionados con tareas de ingreso de información sobre el impacto de que tiene si éstos son mal ingresados. Las

propuestas anteriores pueden ofrecer información muy útil y promueven la productividad de la clínica, pero de nada sirve si los resultados son erróneos.

Capítulo 7. Recomendaciones y trabajos futuros

En el presente trabajo se propusieron alternativas de rediseño de procesos, por lo tanto, en estricto rigor no se implementó nada. Este último capítulo tiene como objetivo recomendar a la clínica cómo debiese llevar a cabo la implementación del rediseño, si es que desea solucionar el problema.

De los capítulos de análisis de resultados se pudo constatar que, para la primera alternativa, los beneficios eran bastante claros y significativos. En un corto plazo le podía generar a la clínica un aumento de 150 consultas por semana y un ingreso extra de 3,7MM\$ por semana. El único costo es el de las horas hombre asociadas al responsable de gestionar los boxes y hacer uso de esta herramienta, porque el costo del rediseño junto al equipo TI ya está hecho y por lo tanto se considera como hundido. La Clínica con esta solución no pierde nada, por el contrario, tiene una gran oportunidad de aumentar la productividad dentro de los centros médicos y generar más oferta a los pacientes.

Además, se recomienda fuertemente implementar el método de gobierno de datos para generar conciencia sobre la importancia que tiene ingresar bien la información al sistema. Este método debiese ir de la mano con la propuesta anterior. Si bien los 4 tipos de errores mencionados en el diagnóstico se corrigen dentro de la creación del reporte, no se eliminan los errores más difíciles de identificar y que a simple vista no existen. Lo ideal sería que ninguno de estos errores exista y que los resultados se acerquen lo más posible a la realidad. Al fin y al cabo, se trata de una industria de la salud, donde los errores pueden llegar a afectar la salud de las personas.

En cuanto a la segunda propuesta del capítulo 5.5.4, el cual analiza los beneficios asociados a la implementación de un BI se pudo notar que el VAN era de -420MM\$ lo cual demuestra que no es recomendable hacer una inversión de ese estilo. Sin embargo, los beneficios calculados fueron solo en función de una mejor gestión de las asignaciones de boxes del centro médico: esto quiere decir que no se considera ningún otro beneficio más al cual responde esta solución, lo cual no refleja la realidad. Este tipo de solución afecta a la organización a un nivel global y no sólo en una rama como lo son la asignación de los boxes de centros médicos. En la clínica existen cientos de indicadores de desempeño para todas sus áreas.

Es por esto que el trabajo futuro de la clínica es tratar de levantar cada necesidad que existe actualmente con respecto a la gestión de información del SIC al igual como se hizo con la asignación de los espacios de manera que si la clínica aprueba un proyecto de inteligencia de negocios responda a cada una de ellas y se esté seguro que un

proyecto de tal magnitud tenga éxito. Más de alguna vertiente de la clínica debe poseer problemas similares al cual se trató en este proyecto, es por esto que se aconseja tratar estos problemas de forma similar, puesto que muchas necesidades serán comunes lo cual podría disminuir la cantidad de trabajo.

Capítulo 8. Bibliografía

[1] CLÍNICAS DE CHILE. «Competencia en mercado y precios de salud». [En línea][Fecha de consulta: 25 enero 2016] <http://www.clinicasdechile.cl/site/prensa/1-noticias-del-sector/407-competencia-en-mercado-y-precios-de-salud.html>.

[2] OSCAR BARROS, «rediseño de procesos mediante el uso de patrones», abril 2010.

[3] JINHYUNG LEE, JEFFERY S. MCCULLOUGH, ROBERT J. TOWN, «The impact of health information technology on hospital productivity», National bureau of economic research, Cambridge, April 2012.

[4] EMPRESAS BANMEDICA. Memoria anual. [En línea] [Fecha de consulta: 26 enero 2016].

<http://www.bolsadesantiago.com/Noticiascibe/avisos%20generales/BANMEDICA/1.%20memoria%20anual%20empresas%20banmedica%202014.pdf>

[5] MIKE DOYLE, «getting the best Business-Intelligence solution for healthcare», healthcatalyst, Salt Lake City, 2013.

[6] «KPI's for effective, real time dashboards in hospitals», INFOSYS, March 2009.

[7] JAVIER RECASENS, «inteligencia de negocios y automatización en la gestión de puntos y fuerza de ventas en una empresa de tecnología »

Memoria. Tesis (magíster ingeniero civil industrial), Santiago de Chile, universidad de Chile, julio, 2011, 118h.

[9] DEVON M. HERRICK, LINDA GORMAN, JOHN C. GOODMAN, «Health Information Technology: Benefits and Problems», national center for policy analysis, April 2010.

[10] G. HÜBNER-BLODER, «Key Performance Indicators to Benchmark Hospital Information Systems», *A Delphi Study University for Health Sciences*, Medical Informatics and Technology, Hall in Tyrol, Austria, 2009.

[11] Bizagi, 2008. [En línea, fecha de consulta: 11 Julio 2016] Disponible en: <http://resources.bizagi.com/docs/BPMNByExampleENG.pdf>.

- [12] VICTOR R. BASILI, GIANLUIGI CALDIERA, «Goal Question Metric paradigm» Interdisciplinary Encyclopedia of Software Engineering, University of Maryland. Vol. 2, 1994.
- [13] GARTNER, «Gartner Says Modernization and Digital Transformation Projects Are Behind Growth in Enterprise Application Software Market». [Fecha de consulta: 8 abril 2016]. Disponible en: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3119717>
- [14] SWAIN SCHEPS, «Business Intelligence for dummies». Indiana, Wiley Publishing, Inc, 2008. 386p.
- [15] Centro de Encuentro BPM,S.L., « BPM Business Process Management – Gestión de Procesos de Negocio», 3 de noviembre 2009.
- [16] S. LIMAM MANSAR, H.A: REIJERS, «Best practices in business process redesign: use and impact» Business process management journal, Vol. 13 No. 2, 2007.
- [17] DANIEL ALBERTO ORTEGA, «Diseño e implementación de un sistema de control y pronóstico de conexiones para una compañía distribuidora de combustible», Tesis (magister en gestión de operaciones), Universidad de Chile, Santiago, 2013.
- [18] COHASSET ASSOCIATES, «information governance in healthcare», Ahima, 2014.
- [19] IRON MOUNTAIN KNOWLEDGE CENTER, «Redefining the Role of Health Information Management in the New World of Information Governance». [Fecha de consulta: 29 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.ironmountain.com/Knowledge-Center/Reference-Library/View-by-Document-Type/White-Papers-Briefs/R/Redefining-the-Role-of-Health-Information-Management-in-the-New-World-of-Information-Governance.aspx>
- [20] BARROS O. , Ingeniería de Negocios. «Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI - 2da, 3ra y 4ta parte», Universidad de Chile. 2010.
- [21] BILL FLEISSNER, KAMALAKAR JASTI, JOY ALES, «The Importance of Data Governance in Healthcare, An encore point of View», October 2014.
- [22] HFMA HEALTHCARE FINANCIAL PULSE. «Improving Facility Utilization for Cost-Efficiency», 24 Oct. 2010. <http://www.hfma.org/HFMA-Initiatives/Healthcare-Financial-Pulse/Preserving-Cash/Improving-Facility-Utilization-for-Cost-Efficiency/>
- [23] SANDRICK, KAREN. «hospital spaces bend to meet changing demand». Health Facilities Management; Mar2005, Vol. 18 Issue 3, p14-20. Health Source – Consumer

Edition. [En línea] [fecha de consulta: 30 agosto 2016]:
<<http://web.ebscohost.com.proxy.libraries.uc.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=110&sid=6c4717ed-53a2-4fa8-8d83-5b8ddf53e9e8%40sessionmgr113>>

[24] ANNEKEN, AMY, «Outpatient Space Utilization Tool Specification», 24 May 2010

Capítulo 9. Anexos

9.1 Anexo A

Los porcentajes de asignación por especialidad se muestran en la siguiente tabla:

box	asignación	especialidad box	box2	asignación	especialidad
305	21%	DERMATOLOGÍA	379	60%	CARDIOLOGÍA
336	25%	SALUD MENTAL	357	61%	GINECOLOGÍA
306	36%	DERMATOLOGÍA	252	61%	GASTROENTEROLOGÍA
372	41%	CARDIOLOGÍA	328	62%	MEDICINA INTERNA
392	42%	CARDIOLOGÍA	258	62%	NEUROLOGÍA
317	42%	UROLOGÍA	374	63%	CARDIOLOGÍA
205	43%	OTORRINOLARINGOLOGÍA	249	63%	NEFROLOGÍA
354	44%	GINECOLOGÍA	364	63%	GINECOLOGÍA
388	45%	CARDIOLOGÍA	231	63%	TRAUMATOLOGÍA
339	47%	BRONCOPULMONAR	338	63%	CIRUGÍA GENERAL
302	47%	DERMATOLOGÍA	362	63%	GINECOLOGÍA
206	48%	OTORRINOLARINGOLOGÍA	214	63%	OTORRINOLARINGOLOGÍA
322	49%	CARDIOVASCULAR	251	64%	NEFROLOGÍA
310	50%	BRONCOPULMONAR	356	64%	GINECOLOGÍA
217	50%	OTORRINOLARINGOLOGÍA	341	65%	SALUD MENTAL
378	51%	CARDIOLOGÍA	240	65%	TRAUMATOLOGÍA
315	51%	UROLOGÍA	250	66%	GASTROENTEROLOGÍA
243	52%	MEDICINA INTERNA	304	66%	DERMATOLOGÍA
355	52%	GINECOLOGÍA	330	66%	CABEZA Y CUELLO
325	53%	BRONCOPULMONAR	333	67%	SALUD MENTAL
386	54%	CARDIOLOGÍA	246	67%	GASTROENTEROLOGÍA
301	54%	DERMATOLOGÍA	232	67%	MEDICINA INTERNA
359	55%	GINECOLOGÍA	307	68%	CIRUGÍA GENERAL
358	56%	GINECOLOGÍA	380	68%	CARDIOLOGÍA

360	56%	GINECOLOGÍA	248	68%	GASTROENTEROLOGÍA
244	57%	GASTROENTEROLOGÍA	352	69%	GINECOLOGÍA
316	58%	UROLOGÍA	314	69%	CIRUGÍA GENERAL
390	59%	CARDIOLOGÍA	351	69%	GINECOLOGÍA
255	59%	NEUROLOGÍA			

Tabla 9.1 % asignación de box por especialidad semana 42, 2016

Además la siguiente tabla muestra que especialidades son las que más están frecuentes debajo del rango estándar de 70%:

especialidad	N° de veces
GINECOLOGÍA	11
CARDIOLOGÍA	9
DERMATOLOGÍA	5
GASTROENTEROLOGÍA	5
OTORRINOLARINGOLOGÍA	4
BRONCOPULMONAR	3
CIRUGÍA GENERAL	3
MEDICINA INTERNA	3
SALUD MENTAL	3
UROLOGÍA	3
NEFROLOGÍA	2
NEUROLOGÍA	2
TRAUMATOLOGÍA	2
CABEZA Y CUELLO	1
CARDIOVASCULAR	1

Tabla 9.2 Especialidades más frecuentes debajo del estándar de asignación

9.2 Anexo B

La metodología aplicada en este trabajo se resume en la siguiente figura, excluyendo la etapa implementación puesto que en este caso no aplica [2].

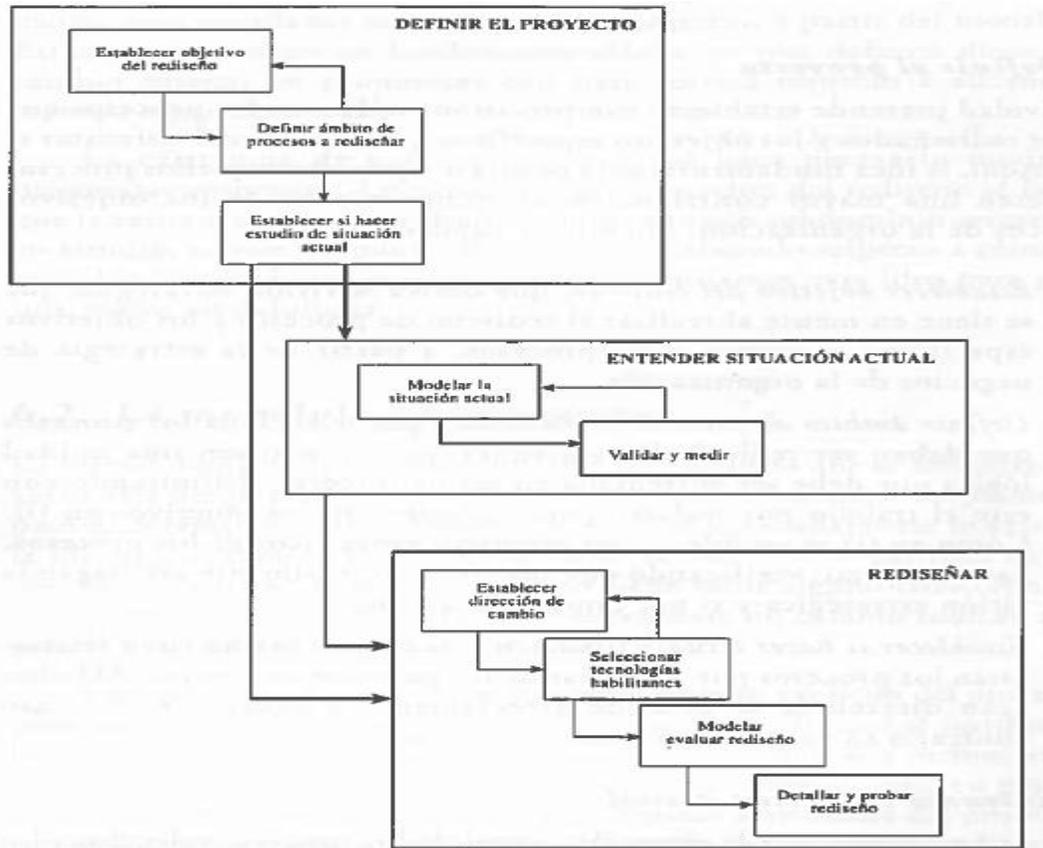


Figura 9.1 Esquema de la metodología aplicada

9.3 Anexo C

La tabla E.1 explica los niveles de madurez usados para el diagnóstico de gobierno de datos

Estado de madurez (Nivel)	Descripción
Inicial	La organización tiene características de emprendimiento; los individuos tienen autoridad sobre los datos, la información es caótica y propia de su idiosincrasia. Las reglas de negocio y criterios de comportamiento no existen. La calidad de la información se encuentra lejos de estar integrada y el manejo de la data es costoso.
Repetible	Los datos de los departamentos o áreas se convierten en la norma. Cualquier sofisticación en uso como el análisis es departamental, especializada y costosa.
Definido	La organización comienza a considerar una visión de empresa, y busca algún tipo de integración a través de aplicaciones y silos. Evolucionan un deseo por asignar responsabilidad a la gestión de los datos. El alineamiento de la estrategia a los negocios se refleja en actividades de TI. Se desarrollan estándares, la calidad de los datos se hace formal y puede ser centralizada. El uso de los datos se hace más habitual y la eficiencia de la gestión de los datos mejora.
Gestionado	Los activos de información son monitoreados, las categorías de todos los contenidos son entendidos y documentados. Los resultados analíticos son usados para cerrar ciclos de procesos. Correos, documentos, y contenido web son también gestionados y su información puede ser extraída desde las fuentes. La calidad de los datos es construida en

	los procesos, en lugar de ser corregidos posteriormente.
Optimizado	Ya no es necesario determinar si los activos de información son gestionados efectivamente, esto es efectuado al interior de la organización. Existen medidas efectivas en el lugar, para permitir la gestión de la información con el fin de soportar la innovación en los negocios. La organización puede hacer una declaración sobre su contenido.

Los distintos elementos analizados son:

elementos analizados	descripción
organización	Dentro de la Organización, se considera la asignación formal del compromiso y la responsabilidad como un elemento clave para la sobrevivencia de un Gobierno de Datos. Se reconoce y entiende la importancia de la responsabilidad por los datos y la asignación de roles responsables por la calidad, condicionando su desempeño con un efecto directo sobre bonos y promociones. Las organizaciones centradas en el Gobierno de Datos también requieren algún tipo de jerarquía para permitir la resolución de problemas y el monitoreo y ajuste de sus directrices. Raramente esta jerarquía se transforma en una unidad o área especializada, lo común es que el Gobierno de Datos sea una "Organización Virtual" compuesta por personal de las Áreas de negocio y TI. La organización del Gobierno de Datos no está para gestionar la información, si no para guiar y monitorear.
Principios	Son reglas generales adoptadas, que guían conductas y aplicaciones de la filosofía de datos. Los principios son más que términos para ser entendidos, son elementos claves en el Gobierno de Datos. Los principios tendrán éxito cuando un conjunto de reglas y políticas fracasan, son fundacionales.
Políticas	Son procesos formalmente definidos a partir de la fuerza que les otorga ser la codificación de los principios. Incluyen estándares.
Funciones	Define el "Qué" tiene que pasar en Gobierno de Datos. Entender que dichas actividades sean reconocidas como un conjunto formal de requerimientos funcionales, los cuales pueden ser manifestados en forma de procesos y que deben ser ejecutados regularmente. Son un elemento clave para el éxito del Gobierno de datos.
Métricas	No es posible administrar lo que no se puede medir. A través del tiempo el programa de Gobierno de Datos debe evolucionar a monitorear su propia efectividad. Sin este elemento el programa se desvanece.
Tecnologías y herramientas	Se refiere a la utilización de herramientas para la gestión del Gobierno de Datos. La tecnología o equipos en este sentido no son un fin: Si la empresa tiene un Gobierno de Datos pobre, definir una tecnología es una pérdida de tiempo. A medida que el programa se desarrolla es posible comprender en cuáles aspectos es necesario utilizar una herramienta tecnológica de apoyo: Gestión de principios y políticas, reglas de negocio y estándares de administración, gestión de la organización, flujo de trabajo para problemas o auditorías, diccionario de datos y búsqueda empresarial.

Tabla 9.3 Elementos principales analizados para el diagnóstico de gobierno de datos

9.4 Anexo D

Una descripción breve de cada uno de los componentes del sistema de información actual de la clínica se puede visualizar en la figura E.1

Componente	Descripción
Adha	Herramienta de visualización
Artikos	Aplicativo de compras
Encuestas	Herramienta de encuestas
Kyron	Control de implementos quirúrgicos
List Plus	Sistema de soporte de información de calidad
Máximo	Sistema de gestión de operaciones
Medisyn	Herramienta de gestión clínica
Meta 4 People Net	Herramienta de apoyo a la gestión de Recursos Humanos
Ris	Herramienta de apoyo a la gestión de imagenología
SAP	ERP
UPCA	Aplicación de Unidad de Paciente Crítico Adulto
DW Medisyn	Fuente de datos relacional. Resultado de proceso ETL sobre Medisyn Clon y Stage
ETL Plsql Medisyn	Proceso ETL
Medisyn Clon	Fuente de datos relacional. Clon de fuente productiva
Stage	Fuente de datos relacional. Información contable
BO	Herramienta de análisis Business Object (Oracle)
Marte	Herramienta de análisis de información clínica de pacientes
MIS	Herramienta de análisis de información financiera contable
OBI	Herramienta de análisis Oracle Business Intelligence (Oracle)

Figura 9.2 Componentes del sistema de información actual de la clínica

9.5 Anexo E

Un ejemplo de cómo se ve la tabla que entrega la consulta SQL sobre el ODS para medir rendimiento asignación.

HRS_ASIGN	HRS_ASIGNADA	CONSUL	CONSULTAS	ANULAC	FREC_HOJ	Rendimient	COD_E	COD_P	AN	ME	DI	FECH	DIASE	DIA_HOR	CNEG_UNI	COD_UNI	HORAINI_HOJ	HORAFIN_HO	asignación	TIPO_HOR
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	15	15/08/2016	LUNES	1	520	26	12:30	16:10	0,06220339	N
3,33	0	10	0	ANULADO	20	0%	206	1,11E-09	2016	08	15	15/08/2016	LUNES	1	520	26	08:30	11:50	0	N
3	3	12	12	NO ANULAC	15	100%	206	8646	2016	08	15	15/08/2016	LUNES	1	520	26	17:00	20:00	0,050847458	N
7	7	21	21	NO ANULAC	20	100%	206	9429	2016	08	16	16/08/2016	MARTES	2	520	26	13:00	20:00	0,118644068	N
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	16	16/08/2016	MARTES	2	520	26	08:30	12:10	0,06220339	N
5	5	15	15	NO ANULAC	20	100%	206	1581	2016	08	17	17/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	10:30	15:30	0,084745763	N
1,5	0	6	0	ANULADO	15	0%	206	9154	2016	08	17	17/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	08:30	10:00	0	N
4	4	16	16	NO ANULAC	15	100%	206	9154	2016	08	17	17/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	16:00	20:00	0,06779661	N
6	6	24	24	NO ANULAC	15	100%	206	10179	2016	08	18	18/08/2016	JUEVES	4	520	26	14:00	20:00	0,101694915	N
5	3,75	15	11	NO ANULAC	20	73%	206	1581	2016	08	18	18/08/2016	JUEVES	4	520	26	08:30	13:30	0,06359322	N
4	4	8	8	NO ANULAC	30	100%	206	1,11E-09	2016	08	19	19/08/2016	VIERNES	5	520	26	08:00	12:00	0,06779661	N
3	3	12	12	NO ANULAC	15	100%	206	10179	2016	08	19	19/08/2016	VIERNES	5	520	26	17:00	20:00	0,050847458	N
4	4	12	12	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	19	19/08/2016	VIERNES	5	520	26	12:30	16:30	0,06779661	N
3,67	0	11	0	ANULADO	20	0%	206	1,11E-09	2016	08	20	20/08/2016	SÁBADO	6	520	26	09:00	12:40	0	N
2,5	2,5	5	5	NO ANULAC	30	100%	206	6368	2016	08	22	22/08/2016	LUNES	0	520	26	08:30	11:00	0,042372881	E
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	22	22/08/2016	LUNES	1	520	26	12:30	16:10	0,06220339	N
3,33	0	10	0	ANULADO	20	0%	206	1,11E-09	2016	08	22	22/08/2016	LUNES	1	520	26	08:30	11:50	0	N
3	3	12	12	NO ANULAC	15	100%	206	8646	2016	08	22	22/08/2016	LUNES	1	520	26	17:00	20:00	0,050847458	N
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	23	23/08/2016	MARTES	2	520	26	08:30	12:10	0,06220339	N
7	0	21	0	ANULADO	20	0%	206	9429	2016	08	23	23/08/2016	MARTES	2	520	26	13:00	20:00	0	N
5	5	15	15	NO ANULAC	20	100%	206	1581	2016	08	24	24/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	10:30	15:30	0,084745763	N
1,5	0	6	0	ANULADO	15	0%	206	9154	2016	08	24	24/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	08:30	10:00	0	N
4	0	16	0	ANULADO	15	0%	206	9154	2016	08	24	24/08/2016	MIÉRCOL	3	520	26	16:00	20:00	0	N
6	0	24	0	ANULADO	15	0%	206	10179	2016	08	25	25/08/2016	JUEVES	4	520	26	14:00	20:00	0	N
5	3,75	15	11	NO ANULAC	20	73%	206	1581	2016	08	25	25/08/2016	JUEVES	4	520	26	08:30	13:30	0,06359322	N
4	4	8	8	NO ANULAC	30	100%	206	1,11E-09	2016	08	26	26/08/2016	VIERNES	5	520	26	08:00	12:00	0,06779661	N
3	0	12	0	ANULADO	15	0%	206	10179	2016	08	26	26/08/2016	VIERNES	5	520	26	17:00	20:00	0	N
4	0	12	0	ANULADO	20	0%	206	8281	2016	08	26	26/08/2016	VIERNES	5	520	26	12:30	16:30	0	N
3,67	0	11	0	ANULADO	20	0%	206	1,11E-09	2016	08	27	27/08/2016	SÁBADO	6	520	26	09:00	12:40	0	N
3,33	3,33	10	10	NO ANULAC	20	100%	206	1,11E-09	2016	08	29	29/08/2016	LUNES	1	520	26	08:30	11:50	0,056440678	N
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	29	29/08/2016	LUNES	1	520	26	12:30	16:10	0,06220339	N
3	3	12	12	NO ANULAC	15	100%	206	8646	2016	08	29	29/08/2016	LUNES	1	520	26	17:00	20:00	0,050847458	N
7	7	21	21	NO ANULAC	20	100%	206	9429	2016	08	30	30/08/2016	MARTES	2	520	26	13:00	20:00	0,118644068	N
3,67	3,67	11	11	NO ANULAC	20	100%	206	8281	2016	08	30	30/08/2016	MARTES	2	520	26	08:30	12:10	0,06220339	N

Tabla 9.4 Resultado de correr consulta SQL para rendimiento y asignación

9.6 Anexo F

Análisis económico de los distintos proveedores que respondieron al RFP emitido:

Evaluación en CLP\$	Proveedor	Consulting	Licenciamiento	Infraestructura	Total
	Deloitte	272.373.780	69.780.880	54.639.744	396.794.404
	Everis	685.000.000	106.000.000	53.946.273	844.946.273
	Grupo Assa	160.493.007	157.664.531	45.932.762	364.090.300
	IBM	78.503.490	22.142.010	47.244.857	147.890.357
	Indra	323.580.051	76.422.812	32.655.938	432.658.801
	Microsystem	79.325.621	101.316.470	52.928.350	233.570.441
	ORATECH CHILE	47.289.276	53.598.261	29.300.000	130.187.537
	PowerData	158.365.898	271.243.648	32.106.928	461.716.474
	RMG/KTConsulting	180.596.786	185.992.884	33.971.236	400.560.906
SAS Institute Chile	162.127.250	81.485.952	53.143.630	296.756.832	
Soluciones S.A.	257.743.417	26.377.173	31.400.247	315.520.837	

Tabla 9.5 Análisis económico de los distintos proveedores

Antecedentes	Proveedor	Formación BI	Experiencia en Salud	Implementaciones Complejas
	Deloitte	2 Consultores certificados en ámbitos BI	Amplia Experiencia Internacional	Transbank, BHP
	Everis	5 Consultores certificados en ámbitos BI	Gerencia Indisa, TISAL, Vitamedica	DWH Grupo Santander, Security

	Grupo Assa	6 Consultores certificados en ámbitos BI	Isapre, Salud	Ripley, CMPC
	IBM	2 Consultores certificados en ámbitos BI	Amplia Experiencia Internacional	Departamento de Salud de Cataluña, Seattle Children's Hospital, Seton Healthcare Family, Memorial Sloan Kettering Cancer Center
	Indra	2 Consultores certificados en ámbitos BI	Amplia Experiencia Internacional. Experiencia Nacional Hospital La Florida	Santander, Telefónica, Quironsalud
	Microsystem	3 Consultores certificados en ámbitos BI	Experiencia en Gestión de Salud	Corpesca, Mutual de seguridad, Saydex
	ORATECH CHILE	No se indica formación por consultor	No aparece	Corona, Afex, Atton Asoex, Corpanca, Collahuasi, BCI, Davivienda, Fusat
	PowerData	No aparece la formación	No aparece	No indican el nombre de los clientes.
	RMG/KTCConsulting	1 Consultor certificado en ámbito BI	Clínica Alemana	No entrega información
	SAS Institute Chile	1 Consultor certificado en ámbito BI	Consalud, Banmedica, Fonasa	No entrega información
	Soluciones S.A.	2 Consultores con Diplomado BI, 2 con Curso BI	COSALE	Banco Chile, Cencosud, Lan

Tabla 9.6 Análisis de acuerdo a experiencias anteriores

INDRA es el único de los proveedores que cumple tanto en el ámbito de formación BI, experiencia en salud e implementaciones complejas, por lo cual se justifica su elección.

9.7 Anexo G

Las siguientes tablas responden a los datos demográficos de los entrevistados:

8.1 What is your primary work setting?	
Acute Care Hospital	37%
Ambulatory Surgery Center	5%
Behavioral / Mental Health	4%
Clinic / Physician Practice	10%
Consulting and Outsourced Services	4%
Educational Institution	2%
Health Information Exchange (HIE) / Health Information Organization (HIO)	2%
Integrated Healthcare Delivery System Corporate Offices	7%
Long Term and Post-Acute Care (LTPAC)	13%
Non-Provider Setting (e.g. government, vendor)	2%
Other	14%

Tabla 9.7 Principales rubros en el que el entrevistado se desenvuelve

8.3 What best describes your position within your organization?	
Executive or C-Level	20%
Director	46%
Manager	15%
Supervisor	3%
Staff	13%
Consultant	3%

Tabla 9.8 Posición del entrevistado dentro de la organización

8.5 What are your job responsibilities related to information governance?	
Business continuity/disaster recovery	22%
Business intelligence and analytics	25%
Implementation of information management technologies and tools	43%
Information and data quality	58%
Legal holds and/or discovery for legal matters	22%
Management of electronic health information system or other electronic repository	43%
Management of physical health information records or other file room	39%
Privacy, data protection and/or information security	46%
Records and information management	54%
Strategy development	32%
Other	13%

Tabla 9.9 Responsabilidad en relación al gobierno de datos