

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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA LAS ENFERMEDADES
CRÓNICAS CARDIOVASCULARES EN EL CESFAM BARROS LUCOS**

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

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL

CARLOS EDUARDO CÁRDENAS BARRERA

PROFESOR GUÍA

SEBASTIÁN RÍOS PÉREZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN

SEBASTIÁN A GUTIÉRREZ LOYOLA

JORGE RETAMALES MORENO

IVONNE AHIERS MORENO

SANTIAGO DE CHILE

2018

RESUMEN EJECUTIVO

El CESFAM Barros Lucos es un centro de atención público, diseñado y equipado para atender las necesidades primarias y ambulatorias de la comuna de San Miguel, tiene una infraestructura y un equipo multidisciplinario de especialistas, encargados de la salud de sus habitantes. Controla la evolución de patologías crónicas como hipertensión y diabetes; que se han incrementado, siendo una de las principales causas de muerte en Chile, llegando a una tasa de un 12%, (Corporación de Salud, 2015). El índice de morbilidad genera un gasto en camas, medicamentos y post tratamiento de un 60% en estos pacientes.

Los modelos utilizados en Chile, no han sido eficaces para prevenir crisis y la morbilidad de los pacientes, no cumple con los objetivos estratégicos planteados para estas enfermedades por el Minsal (MINSAL, 2016), por tanto hay que rediseñar los procesos, generando cambios en la gestión, control y prácticas de trabajo, elevando la calidad, cobertura y prevención de estas enfermedades, utilizando eficientemente los recursos. Otro desafío, es la incorporación de metodologías estratégicas y de gestión adaptados al sector público.

Las lógicas de negocios consideradas en la tesis, incluye el uso de tecnologías de la información, rediseño de procesos y negocios, uso de herramientas de minería de datos (Chapman P C. J.), orientado al uso del balanced scorecard (Kaplan). Las descripciones de los procesos se realizan por medio de la metodología de los Macroprocesos (Barros O. , 2011), aplicadas anteriormente en hospitales públicos.

Otro componente es el uso de la tecnología que complementan y apoyan los procesos de rediseño, donde se destacan el uso de la minería de datos que ayudan a chequear los sectores más vulnerables de la comuna, y describir los comportamientos característicos de la población.

Dentro de las conclusiones más destacadas la demografía de la comuna, en donde un sector demográfico de la población, es más vulnerable a padecer de una crisis en relación a otros sectores, los cuales permiten crear programas más personalizados para los pacientes.

Dentro de los resultados más importantes se puede estimar que el pronóstico de minería de datos, ayuda a detectar más de un 30% de los pacientes más críticos los cuales pueden padecer una crisis. El impacto del proyecto ayuda a mejorar la gestión interna automatizando los sistemas, y rediseñando la organización de forma de crear un sistema de control personalizando el tratamiento a más del 80% de la población interna del CESFAM.

Finalmente el impacto de la realización del proyecto se mide con la metodología de la evaluación social de proyecto, en ella se establece tres posible escenarios de la implementación del proyecto analizando de forma cuantitativa el impacto económico que tiene.

*“Dedicado a mi abuelo Mario Barrera Calderón (Q.E.D),
Por todo el apoyo, el cariño y la formación
para convertirme en el profesional que soy hoy en día y
de quien estoy cierto que su espíritu me acompaña siempre.”*

Agradecimientos

Quisiera empezar agradeciendo a mi familia por el gran apoyo que me ha brindado desde que era niño, a mi madre Daisy Barrera, por todo el amor, el cariño, el apoyo, sus consejos y el respaldo brindado, a mi padre Carlos Cárdenas, por enseñarme a querer las matemáticas desde pequeño, que hoy son la base de mi carrera, las veces que me iba a buscar cuando era muy de noche, y el cariño que me ha brindado, y también agradecer a mi hermana Daisy Cárdenas por el cariño, apoyo, consejos y sus ácidas críticas pero siempre constructivas que hacen que cada día sea una mejor persona, a mi tía Gladys Barrera que siempre estuvo dispuesta a respaldarme en lo que necesitaba y a mi abuelita Hilda Negretes quién siempre me ha mostrado su cariño y su apoyo incondicional al igual que mi abuelo Mario Barrera.

A mis profesores de matemáticas que tuve en el colegio Juan Cacéres, Italo Galleguillos, Carlos Riquelme.

Quiero agradecer también a mis amigos de universidad Edgardo Matthiews, Felipe Isaule, Andrés Velasco y Felipe Conteras con quienes juntos inauguramos la comunidad Smash, y con ellos pase gratos momentos que me sirvieron para desestresar mi carga académica y a mis amigos que me han acompañado en la vida a lo largo del tiempo como Joaquín, Nancy y a todos que han sido parte importante en mi vida.

También agradezco Carlos Maldonado y su polola Andrea Perry quienes me brindaron sabios consejos.

Brindo mi agradecimiento también al equipo Mecesup UCH1410 con quienes tuve el gusto de trabajar y instaurar las bases de lo que hoy día forman mi tesis.

Agradezco a los especialistas María Jose Jorquera, Claudia Muñoz e Ivonne Thiers con quienes aprendí todo lo relacionado con las patologías de esta tesis asimismo al DR Julio Cárdenas Director de Anatomía de la facultad de la Universidad de Chile, y a los académicos especialista en diabetes de la Universidad de Chile, con quienes pude establecer los parámetros biológicos, con que se trabajan.

Deseo agradecer a todos los profesionales médicos, así como los agentes comunitarios del CESFAM Barros Lucos, que de una y otras maneras contribuyeron en esta tesis, facilitándome los elementos necesarios para realizarla.

Mis agradecimientos también a los profesores de pregrado y del Magister MBE, que año tras año volcaron todos sus conocimientos hacia mi persona y a mi profesor guía Sr. Sebastián Ríos, por sus consejos y paciencia, y la oportunidad brindada al otorgarme el proyecto que es la base de mi tesis.

Finalmente, a mi querida Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile que hoy me dan la oportunidad de ser un gran profesional, de mi carrera Ingeniería Civil Industrial.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO	1
1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA	1
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CESFAM BARROS LUCOS	2
1.2.1 <i>Planteamiento Estratégico:</i>	5
1.2.2 <i>Posicionamiento Estratégico:</i>	6
1.2.3 <i>Balanced Score Card:</i>	7
1.2.4 <i>Modelo de Negocios:</i>	8
1.3 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.4 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.....	14
1.4.1 <i>Objetivo General</i>	14
1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i>	14
1.5 ALCANCE	16
1.6 RIESGOS POTENCIALES	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	17
2.1 METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DE NEGOCIOS.....	17
2.2 LÓGICA DE NEGOCIOS.....	25
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL.....	32
3.1 ARQUITECTURA DE PROCESOS	32
3.2 MODELAMIENTO DETALLADO DE PROCESOS.....	32
3.2.1 <i>Modelamiento IDEF0</i>	32
3.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	36
3.4 CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD	41
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS.....	42
4.1 DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE.....	42
4.2 ARQUITECTURA DE PROCESOS TO BE.....	43
4.3 DISEÑO DETALLADO DE PROCESOS TO BE.....	45
4.3.1 <i>Diseño en IDEF0</i>	45
4.3.2 <i>Diseño en BPMN</i>	45
4.4 DISEÑO DE LÓGICA DE NEGOCIOS	47
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO	51
5.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	51
5.1.1 <i>Requerimientos Funcionales</i>	51
5.1.2 <i>Requerimientos No Funcionales</i>	51
5.2 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	52

5.3	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	53
5.3.1	<i>Casos de Uso</i>	53
5.3.2	<i>Diagramas de Secuencia</i>	55
5.3.3	<i>Diagramas de Clases</i>	57
5.4	PROTOTIPO FUNCIONAL DESARROLLADO	59
CAPÍTULO 6: MINERÍA DE DATOS		60
6.1	ESTRUCTURA DE LOS DATOS:	60
6.2	TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	61
6.3	ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN:	62
6.4	RESULTADOS:	63
6.5	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y PREDICCIONES:.....	69
6.6	ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO:.....	70
6.6.1	<i>Análisis y Estudio de Pacientes Hipertensos</i>	70
CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO		74
7.1	ANÁLISIS RETROSPECTIVO	74
7.1.1	<i>Población Objetiva del Proyecto</i>	74
7.1.2	<i>Resultados Obtenidos</i>	74
7.2	DEFINICIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS	78
7.3	FLUJO DE CAJA.....	83
7.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	85
CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES		87
CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA.....		89
CAPÍTULO 10: ANEXOS.....		92
	ANEXO A: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	92
	ANEXO 1: POBLACIÓN RANGO ETARIO SAN MIGUEL 2013	92
	ANEXO 2: ATENCIONES ENTREGADAS POR AÑO	93
	ANEXO 3: DISPONIBILIDAD MÉDICA POR RANGO DE EDAD	95
	ANEXO 4: ORGANIGRAMA CESFAM BARROS LUCOS.....	95
	ANEXO 5 SERVICIOS Y PROGRAMAS CESFAM	96
	ANEXO 6: RESULTADOS REDES NEURONALES MODELO DE PERCEPTRONES PACIENTES HIPERTENSOS.....	97
	ANEXO 7: RESULTADOS MODELO PERCEPTRONES PACIENTES DIABÉTICOS	98
	ANEXO 8: VISUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA	99
	ANEXO B: ANÁLISIS ESTRATÉGICO.....	99
	<i>Anexo B.1 Análisis del Balanced Scorecard</i>	99
	<i>Anexo B.2 Análisis del Modelo de Negocios</i>	103
	ANEXO C: ANÁLISIS DEL PROBLEMA CON EL ENFOQUE ESTRATÉGICO	107
	ANEXO D: PRESENTACIÓN DE DATOS	112
	ANEXO E: INGRESOS DEL PROYECTO.....	115
	ANEXO F: FLUJO DE CAJA	116
	ANEXO G: GESTIÓN DEL CAMBIO DEL CESFAM BARROS LUCOS	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: PRINCIPIOS DEL MODELO DE ATENCIÓN INTEGRAL DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIO FUENTE: (MINSAL, 2016)	3
ILUSTRACIÓN 2: DELIMITACIÓN CESFAM BARROS LUCOS	4
ILUSTRACIÓN 3: MODELO DE HAX PARA EMPRESAS SIN FINES DE LUCROS.....	7
ILUSTRACIÓN 4: BALANCED SCORECARD CESFAM BARROS LUCOS.....	8
ILUSTRACIÓN 5 : METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DE NEGOCIOS.....	17
ILUSTRACIÓN 6: IDEF-0 CAJA Y FLECHAS FUENTE: (IDEF-0).....	19
ILUSTRACIÓN 7: PROCEDIMIENTO CRISP-DM PARA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE MINERÍA DE DATOS (FUENTE: (CHAPMAN P)).....	20
ILUSTRACIÓN 8: ARQUITECTURA A0: NIVEL 0 PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA CESFAM FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	33
ILUSTRACIÓN 9: <i>LOS MACROPROCESOS DEL CESFAM FUENTE:ELABORACIÓN PROPIA</i>	36
ILUSTRACIÓN 10 <i>ARQUITECTURA A1: COMPONENTES DE LA ATENCIÓN PRIMARIA</i>	36
ILUSTRACIÓN 11: <i>PROCESO DE ADMINISTRACIÓN CON EL CLIENTE</i>	38
ILUSTRACIÓN 12: MACROPROCESO NO EXISTENTE EN EL CESFAM FUENTE ELABORACIÓN PROPIA	40
ILUSTRACIÓN 13 MATRIZ DE VARIABLES DE CAMBIO	43
ILUSTRACIÓN 14: PROCESO REDISEÑADO DE LOS MODELOS DE COMPORTAMIENTO.....	47
ILUSTRACIÓN 15: ESQUEMA DE PLATAFORMA DE INFORMACIÓN	52
ILUSTRACIÓN 16: DIAGRAMAS DE CASO DE USO	54
ILUSTRACIÓN 17: DIAGRAMA DE SECUENCIA PLATAFORMA PACIENTE.....	55
ILUSTRACIÓN 18:DIAGRAMAS DE SECUENCIA PARA AGENTE COMUNITARIO (ELABORACIÓN PROPIA)	56
ILUSTRACIÓN 19: DIAGRAMA DE CLASES EXTENDIDO DEL CESFAM (ELABORACIÓN PROPIA).....	57
ILUSTRACIÓN 20: DIAGRAMA DE CLASES DEL PROTOTIPO (ELABORACIÓN PROPIA)	58
ILUSTRACIÓN 22: TAMAÑO MUESTRAL REPRESENTATIVO	62
ILUSTRACIÓN 23: RESULTADOS DE ÁRBOL DE DECISIÓN EN PACIENTES HIPERTENSOS.....	65
ILUSTRACIÓN 24:ESQUEMA GENERAL PACIENTE DIABÉTICO.....	66
ILUSTRACIÓN 25: ÁRBOLES DE DECISIÓN EN PACIENTES DIABÉTICOS	67
ILUSTRACIÓN 26: GASTO DE SALUD CORPORACIÓN DE SAN MIGUEL (PLAN DESARROLLO COMUNAL EN SAN MIGUEL).....	100
ILUSTRACIÓN 27: PACIENTES HIPERTENSOS DEL CESFAM.....	113
ILUSTRACIÓN 28; ASISTENCIA DE DIABÉTICOS AL CESFAM (ELABORACIÓN PROPIA)	115

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: MODELO DE NEGOCIOS CESFAM BARROS LUCOS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	9
TABLA 2: ÍNDICE AVISA NACIONAL FUENTE: PLAN DE DESARROLLO COMUNAL SAN MIGUEL. FUENTE: ([5] PLAN DESARROLLO COMUNAL SAN MIGUEL, 2014)	11
TABLA 3: POBLACIÓN BAJO CONTROL PROGRAMA SALUD CARDIOVASCULAR FUENTE: ([5] PLAN DESARROLLO COMUNAL SAN MIGUEL, 2014)	12
TABLA 4: POBLACIÓN INSCRITA EN SAN MIGUEL (FUENTE PLANIFICACIÓN DE SAN MIGUEL).....	12
TABLA 5: ESCALA FRAMINGHAN PARA ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES FUENTE: (COSMEA, LAS TABLAS DE RIESGO CARDIOVASCULAR.)	30
TABLA 6: CÁLCULO DE PROBABILIDADES DE FRAMINGHAN DENTRO DEL CORTO PLAZO	31
TABLA 7: PACIENTES RIESGOSOS A TRAVÉS DE LOS AÑOS PARA PACIENTES HIPERTENSOS	61
TABLA 8: PACIENTES DIABÉTICOS DESCOMPENSADOS.....	61
TABLA 9 MATRIZ DE CONFUSIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN PARA PACIENTES HIPERTENSOS	64
TABLA 10: PERFORMANCE DEL ÁRBOL DE DECISIÓN EN PACIENTES DIABÉTICOS	67

TABLA 11: PREDICCIÓN CON MODELOS DE PERCEPTRONES EN PACIENTES HIPERTENSOS.....	68
TABLA 12: PERFORMANCE DE PERCEPTRON EN PACIENTES DIABÉTICOS	69
TABLA 13 PROYECCIÓN A NIVEL COMUNAL.....	74
TABLA 14: ESCENARIO PESIMISTA (ELABORACIÓN PROPIA)	75
TABLA 15: ESCENARIO MODERADO (ELABORACIÓN PROPIA).....	75
TABLA 16: ESCENARIO OPTIMISTA (ELABORACIÓN PROPIA)	76
TABLA 17: SITUACIÓN BASE OPTIMIZADA (ELABORACIÓN PROPIA).....	77
TABLA 18: COSTO DE HORAS MÉDICAS (ELABORACIÓN PROPIA).....	78
TABLA 19: FACTORES DE CORRECCIÓN SOCIALES.	79
TABLA 20: INVERSIÓN DEL PROYECTO	81
TABLA 21 : COSTOS DEL AÑO 1 (ELABORACIÓN PROPIA)	81
TABLA 22: COSTOS DEL RESTO DE LOS AÑOS (ELABORACIÓN PROPIA).....	82
TABLA 23: TABLA DE INGRESOS OBTENIDOS PARA CADA ESCENARIO.....	83
TABLA 24: MATRIZ FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES, AMENAZAS	109
TABLA 25: MANDO INTEGRAL DE NEGOCIOS.....	111
TABLA 26: CANTIDAD DE PACIENTES CON RIESGOS.....	114
TABLA 27: SITUACIÓN RESUMEN (ELABORACIÓN PROPIA)	116
TABLA 28: AHORRO DE CONSULTAS (ELABORACIÓN PROPIA)	116
TABLA 29: FLUJO DE CAJA PESIMISTA (ELABORACIÓN PROPIA)	118
TABLA 30: FLUJO DE CAJA MODERADO (ELABORACIÓN PROPIA)	119
TABLA 31: FLUJO DE CAJA OPTIMISTA (ELABORACIÓN PROPIA)	120

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO

El siguiente capítulo introduce los aspectos básicos y generales del sistema de salud en Chile; conociendo la situación actual, además de analizar el centro de salud donde se llevó a cabo el estudio de tesis. Por otro lado, este capítulo aborda las temáticas básicas a tratar para el desarrollo del problema en la Tesis.

1.1 Antecedentes de la Industria

El modelo de salud de Chile, integra un sistema público y un sistema privado de salud. Estos organismos son los principales responsables de brindar cobertura a las distintas necesidades de la población; ambos sistemas se rigen bajo la norma establecida por el Ministerio de salud de Chile, organismo central encargado de supervisar, controlar y monitorear la salud en el país.

El sistema público de salud, tiene como demanda familias de escasos recursos y este sistema desea enfocarse en otorgar una atención de salud de primer nivel a través de los organismos públicos con que cuenta como son los Hospitales Públicos, CESFAM, Consultorios, CICOF; mediante programas de salud que cuentan con el apoyo del estado. Cada uno de estos organismos entrega atención de acuerdo a su tamaño y especialización, ya que mientras los hospitales públicos tienen una cobertura más amplia que abarca desde simples consultas, hasta operaciones de extrema urgencia y tratamientos avanzados; los demás centros de salud se focalizan en brindar una atención primaria, cercana y más personalizada abarcando los distintos sectores de cada comuna del país.

La diferencia de los CESFAM, Consultorio y CICOF, está en la cantidad de personas que atiende cada uno; mientras que los CESFAM atiende a cerca de 30.000 personas , los CICOF atienden sólo a 10.000 personas.

Por otro lado, dentro del Ministerio de Salud existen diversos organismos encargados de fiscalizar el correcto funcionamiento de cada institución uno de los más importantes es el Sistema Nacional de Servicios de Salud, entidad que fiscaliza y controla a nivel regional y comunal el cumplimiento de las normas establecidas en los centros de atención de salud en conjunto con cada municipalidad.

El Ministerio de Salud dentro de sus Programas de Salud las establece 3 subniveles que categorizan la atención de los centros de salud (Observatorio Chileno de Salud Pública):

- **Nivel Primario de atención:** Se realizan intervenciones sencillas y de carácter ambulatorio en distintas postas rurales y centros urbanos de salud.

- **Nivel Secundario de atención:** Es un sistema de atención más complejo que requiere capacidad de hospitalización como atención de cobertura primaria de salud.
- **Nivel Terciario de atención:** Es el sistema de atención más complejo y requiere de una mayor tecnología para atender necesidades específicas de la población, en ella se requiere de una intervención de mayor complejidad y está destinada a sectores pequeños de la población.

El sistema privado en Chile se rige bajo los mismos estándares establecidos por el Ministerio de Salud, pero a diferencia del sistema público, su modelo de atención se focaliza en Centros de Salud más especializados y de mayor costo, los cuales operan a través de organismos privados de salud como son las ISAPRES, quienes establecen un contrato privado entre agente y persona, donde se establecen planes de salud con centros privados otorgando distintos programas de cobertura. Actualmente en Chile existen 7 ISAPRES encargadas de brindar cobertura de forma privada, éstas son: Banmédica, Consalud, Colmena Golden Sur, Cruz Blanca, Vida Tres, Más Vida, Ferrosalud (Asesores de Isapres Chile).

El proyecto de tesis se centrará en el CESFAM Barros Lucos, organismo público que brinda atención primaria y secundaria en la comuna de San Miguel; dentro de los principales problemas que se abordaran en este proyecto de tesis se encuentran las enfermedades de hipertensión y diabetes dentro de los modelos atención primaria del recinto.

1.2 Descripción General del CESFAM Barros Lucos

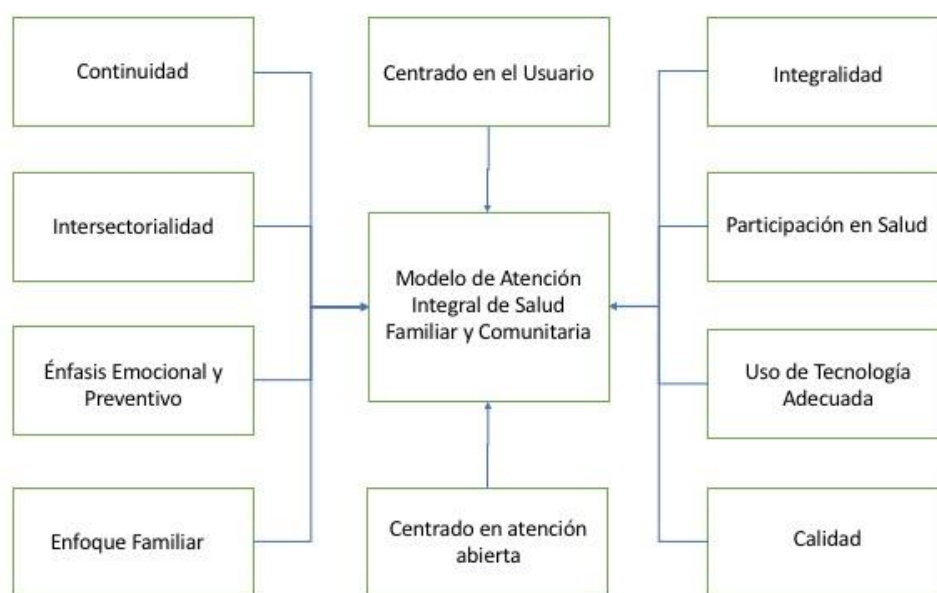
Durante 1990 el Ministerio de Salud en Chile, empezó a desarrollar un cambio en el modelo de salud, creando un nuevo modelo centralizado en la atención familiar para abarcar, y otorgar una atención más oportuna a las necesidades primarias que tiene la población. A partir de este modelo, se crearon una serie de instituciones focalizadas en atender las atenciones primarias donde destacan los CESFAM (Centro de Salud de Atención Primaria Familiar).

Antes de la existencia de los nuevos centros de salud, la salud funcionaba en centros complejos de atención como los hospitales públicos y centros de atención más pequeños como Consultorios, los que en conjunto brindaban atención primaria, secundaria y terciaria a cada paciente.

Debido al gran crecimiento de la población que tuvo el país durante las últimas décadas, el sistema de consultorio trajo consigo problemas de infraestructura, atención y cobertura por lo que en respuesta a las nuevas necesidades que se debían satisfacer se creó un modelo de atención ambulatoria y primaria más centralizado de acuerdo con la densidad poblacional de las distintas comunas y regiones del país.

El CESFAM integra un modelo global, que incorpora una visión completa del paciente, en la que no solo se busca una atención ante una patología, sino que también integra un programa multidisciplinario mediante una carpeta de salud, la que genera una atención más personalizada y con un enfoque de mejor autocuidado para el paciente. Por otro lado, se incorpora un ente socioeconómico mediante asistentes sociales que ayudan al paciente y su grupo familiar a acceder a tratamientos, de acuerdo con su nivel de vulnerabilidad socioeconómica.

El CESFAM de acuerdo con el Ministerio de Salud integra los siguientes valores principales:



0

Ilustración 1: Principios del Modelo de Atención Integral de Salud Familiar y Comunitario Fuente: (Minsal, 2016)

El CESFAM Barros Lucos, se ubica en la comuna de San Miguel y en conjunto con el CESFAM Recreo son los encargados principalmente de atender las coberturas primarias y secundarias de los habitantes de la comuna de San Miguel, cada CESFAM tiene una capacidad de 30.000 personas en total y clasifica a los distintos habitantes de la comuna en 4 sectores: Azul, Rojo, Amarillo y Verde.

El CESFAM Barros Lucos atiende principalmente a todas las personas pertenecientes al sector entre avenida Departamental y avenida Carlos Valdovino en el sector Norte de la comuna de San Miguel, mientras que el CESFAM Recreo atiende a todas las personas ubicadas en los sectores de Departamental y Avenida Ovalle, para un mayor detalle en la ilustración 2 se encuentra la ubicación del recinto.

La atención primaria del CESFAM se focaliza en la población adulta mayor a 20 años y menor de 65 años (Anexo 1 y 2), esto se debe a que gran parte de la población de San Miguel es adulta y anciana. En base al análisis y la proyección de demanda que existe en la comuna en el Anexo 3 se pueden apreciar las gamas de programas básicos que necesitan.



Ilustración 2: Delimitación CESFAM Barros Lucos

La distribución de la atención primaria se realiza por colores, que distribuyen la densidad poblacional en partes iguales (7500 habitantes por sector), para cada sub sector, el CESFAM cuenta con un equipo multidisciplinario destinado a la atención de ese sector de forma que permita atender de manera simultánea a cada subsector de la comuna.

El CESFAM a su vez, posee tecnología para realizar exámenes de prevención de enfermedades de alta demanda, (Exámenes de Sangre, Mamografías, y de Azúcar en general) de forma accesible para las personas inscritas en el centro de salud. ([5] Plan Desarrollo Comunal San Miguel, 2014)

1.2.1 Planteamiento Estratégico:

- **Misión**

“Somos un equipo de salud multidisciplinario, comprometido, que fortalece el buen clima laboral, capacitado para trabajar estrechamente con los usuarios en el ámbito promocional, preventivo y cuantitativo de manera de satisfacer las necesidades biosociales de nuestra comunidad”

El análisis de la misión describe el enfoque de salud y el servicio que el CESFAM Barros Lucos entrega a cada uno de sus miembros, además sus metas quedan claras para el sector de la comunidad objetivo en el que se está trabajando, menciona las prácticas profesionales al enumerar lo preventivo y cuantitativo.

- **Visión**

“Ser un centro de salud familiar (CESFAM) comprometido con nuestra comunidad, entregando una atención integral, oportuna y de calidad; resolutiva y cordial a la población, con un trato humanizado y sensible a través de nuestro equipo de salud”

Dentro de la Visión no se logra distinguir un plazo determinado para lograr la meta, dentro del corto y mediano plazo; si bien se encuentra conectado con la misión no se aprecia dentro de ella, la dirección que la organización debería tomar, por lo que no refleja que enfoque va a tener dentro de los próximos años, no queda claro el factor de éxito versus la de otras instituciones.

- **Estructura de la Organización:** Actualmente todos los financiamientos y control de gestión se realizan en la municipalidad de San Miguel, donde se evalúa el desempeño, y se elaboran los estudios de estimación para el largo tiempo. La Corporación pertenece a la Municipalidad de San Miguel, y en conjunto con el CESFAM Recreo, representan el área de atención de salud de la Municipalidad de San Miguel, por otro lado la Corporación Municipal,

también tiene un enfoque en la educación, cultura, talleres, acción jurídica, y normativa de la comuna en general

Además, el CESFAM cuenta con una red interdisciplinaria de médicos y asistentes sociales, los cuales en su conjunto atienden a más de 30.000 pacientes satisfaciendo las distintas necesidades de salud de la población (Anexo 4).

- **Productos Principales:** El CESFAM entrega su atención de salud, por medio de 2 servicios principales:

- Atención Ambulatoria:

Dentro de los programas de atención ambulatoria se encuentran las enfermedades puntuales de una complejidad menor, tales como resfríos y urgencias de menor gravedad (Esguinces y calmantes musculares). Esta atención se realiza una vez y no requiere de un historial mayor del paciente.

- Atención Primaria:

La atención primaria en el CESFAM se compone de un equipo multidisciplinario de médicos, que abarca desde medicina general hasta psicología, donde se controla a los pacientes mediante programas familiares; otra diferencia es que aquí se analiza la situación familiar del paciente mediante programas de asistencia social, en el que se ayuda y personaliza la forma de tratamiento de acuerdo al grado de vulnerabilidad económica del paciente.

Todos los pacientes que registran un Plan de Control Primario, disponen de una ficha electrónica, con todos sus exámenes y diagnósticos de manera que el doctor disponga de una información más completa de los antecedentes de cada paciente.

En el Anexo 5, se encuentra todas las consultas realizadas de acuerdo con la demanda de la población de San Miguel, para cada especialidad se tiene un nivel de consulta asociado.

1.2.2 Posicionamiento Estratégico:

Como el CESFAM es una institución sin fines de lucros, tiene un enfoque estratégico diferente en comparación con una institución privada, ya que su estrategia se

centra en la atención pública, es por ello que para describir su estrategia se utilizará el modelo de La Delta de Hax para empresas sin fines de lucros.

Para Hax el objetivo de las empresas sin fines de Lucros, son netamente la búsqueda de actividades que afectan positivamente la sociedad, en este caso, el CESFAM busca entregar una atención de salud, de forma globalizada para cada uno de los integrantes inscritos del programa, por lo tanto su estrategia se define como una relación y desarrollo con el cliente.

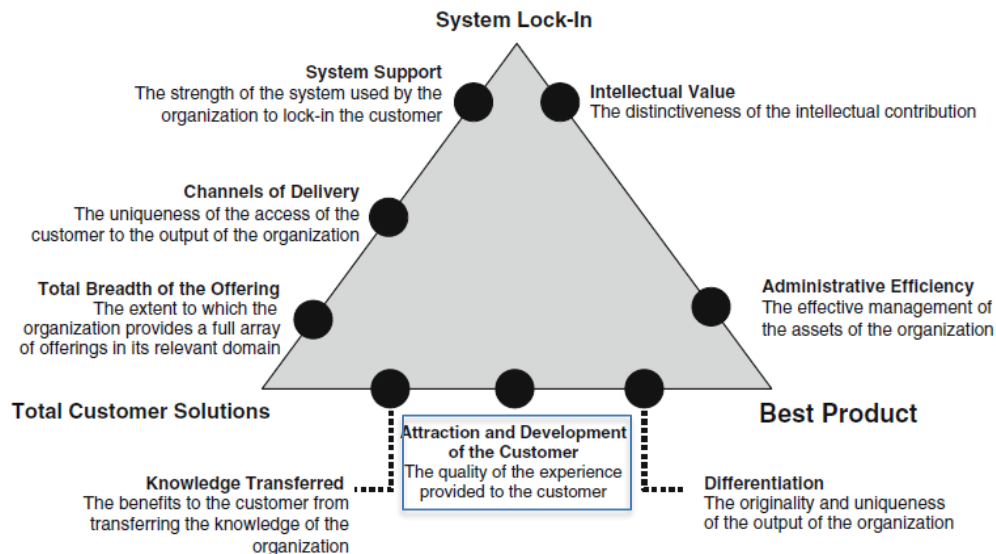


Ilustración 3: Modelo de Hax para empresas sin fines de Lucros

Para el CESFAM el enfoque de la atracción y desarrollo con el cliente es el parámetro que mejor describe la situación actual, ya que, los programas de atención primarios permiten entregar soluciones familiares y personalizados a cada integrante de la familia, teniendo una cobertura más amplia de acuerdo a sus necesidades.

1.2.3 *Balanced Score Card:*

El Balanced Scorecard es un instrumento que posiciona la estrategia de acuerdo a 4 ejes fundamentales, enfoque financiero, enfoque de Clientes, enfoque de perspectiva y aprendizaje y un enfoque interno, que permiten posicionar y describir la empresa en base a sus objetivos estratégicos y metas.

Para el caso del CESFAM, como es un organismo público, su perspectiva no se centra en la perspectiva financiera si no que se centra en la atención al cliente, para ello se usan los modelos de Kaplan y Norton los cuáles proponen un modelo enfocado a las empresas sin fines de lucros.

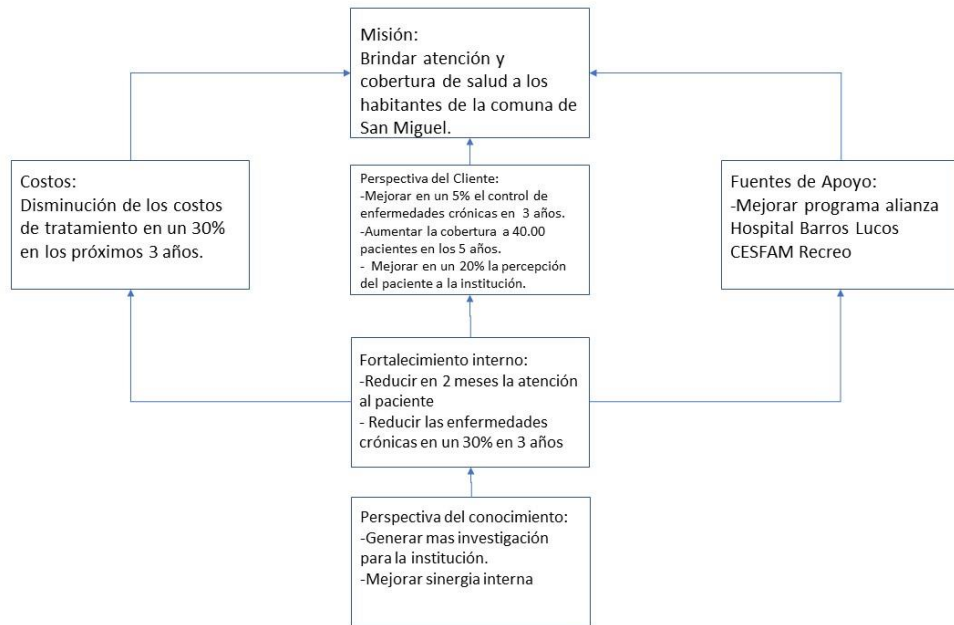


Ilustración 4: Balanced Scorecard CESFAM Barros Lucos

Los principales problemas que tiene el Balance Scorecard con la situación actual del CESFAM es el no cumplimiento del control de enfermedades que hay en la comuna, ya que lamentablemente el crecimiento de las enfermedades cardiovascular, han imposibilitado mejorar el control de la enfermedad en el corto plazo, lo que también trae como consecuencia un aumento de los costos de tratamiento; en el ANEXO B.1 se encuentra un análisis más detallado de cada componente del Balanced Scorecard del CESFAM

1.2.4 Modelo de Negocios:

El modelo de Negocios que integra el CESFAM Barros Lucos, contempla un enfoque en la atención de clientes, para describir de forma general la perspectiva anterior, se utilizará la metodología Canvas empleada por Alexander Osterwalders (Osterwalder A, 2009).

Key Partners	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación con los Clientes	Segmentos de Clientes
-Red de Salud Metropolitana Sur -Municipalidad de San Miguel -Hospital Barros Lucos -CESFAM Recreo	-Programa de Rehabilitación -Atención Ambulatoria -Campañas de Vacunación -Atención Primaria	Crear un servicio otorgándole bienestar, cobertura y atención de forma competente, eficiente, transparente, respetuosa, con la tecnología más actualizada y que cumpla con los estándares del Ministerio de Salud.	Asistencia y atención Integral de la Salud, entregando cobertura, alcance, y atención para sus necesidades. Cercanía y educación con la	Clientes Fonasa de la comuna de San Miguel
	Recursos Claves		Canales	
	-Base de datos y Fichero Electrónico. -Infraestructura, con box para cada medico -Soporte y Atención de Urgencia		-Pagina Web de la corporación San Miguel -Contacto Telefónico -Talleres de Educación -Juntas de Vecino	
Estructuras de Costos		Estructura de Ingresos		
Costos por administración Costos por Personal de la Salud Costos por maquinaria de atención primaria. Costos por infraestructura y operacionales		Corporación Municipal de San Miguel Ministerio de Salud Atenciones Propias realizadas		

Tabla 1: Modelo de Negocios CESFAM Barros Lucos (Fuente: Elaboración Propia)

Es importante destacar que el problema a abordar en este proyecto, se relaciona con la propuesta de valor y la relación con el cliente, debido a que los objetivos estratégicos planteados no se cumplen a cabalidad, por lo que las enfermedades de Hipertensión y Diabetes se han ido incrementando a través del tiempo, por lo tanto no se ha podido satisfacer los objetivos estratégicos dentro del CESFAM . (Anexo B.2).

Tal como se planteó previamente, el principal enfoque que orienta al CESFAM Barros Lucos es la atención hacia los pacientes de escasos recursos, por lo tanto sus redes de trabajo y modelos de atención se orientan a trabajar en conjunto con los hospitales públicos, dejando de lado casi la atención privada y al mismo tiempo al ser un organismo público, busca equidad y calidad de servicio para las personas más vulnerables. Es por ello que en la relación entre pacientes y centro de salud los canales de comunicación deben ser claros para poder entregar un servicio con estándares superiores.

Finalmente, los recursos claves y sus actividades claves se complementan de forma tal que puedan otorgar un pronóstico completo a las necesidades del paciente. Los programas y los costos quedan orientados a una inversión en el equipamiento y en la calidad de gestión para que el paciente pueda recibir su tratamiento.

1.3 Presentación del Problema

Las enfermedades cardiovasculares han sido una amenaza para la humanidad por la alta tasa de crecimiento experimentada durante la década del 2000 y lamentablemente en Chile no ha sido una excepción. Durante el 2014 el Ministerio de Salud realizó un estudio de las principales causas de muerte y de morbilidad en los habitantes de Chile y en base a ello todas las patologías relacionadas con la hipertensión y diabetes ocupan un porcentaje importante de muerte en la población chilena, reflejada en el índice AVISA:

Distribución de Avisa por subgrupo de causas y causas específicas								
Ambos Sexo	Avisa	%	Hombres	Avisa	%	Mujeres	Avisa	%
Condiciones Neuropsiquiátricas	871.758	23.20%	Condiciones Neuropsiquiátricas	374.835	20.40%	Condiciones Neuropsiquiátricas	4.969.923	25.90%
Enfermedades Digestivas	595.067	15.80%	Enfermedades Digestivas	250.422	13.70%	Enfermedades Digestivas	343.645	17.90%
Enfermedades Cardiovasculares	453.940	12.10%	Enfermedades Cardiovasculares	246.062	13.40%	Enfermedades Cardiovasculares	207.878	10.80%
Lesiones no Intencionales	291.438	7.70%	Lesiones no Intencionales	194.058	10.60%	Lesiones no Intencionales	97.380	5.30%
ENF Musc Queléticas	291.381	7.70%	ENF Musc Queléticas	167.499	9.10%	ENF Musc Queléticas	123.882	6.50%
Enf órganos de los Sentidos	241.709	6.40%	Enf órganos de los Sentidos	120.135	6.60%	Enf órganos de los Sentidos	121.574	6.30%
Neoplasias Malignas	221.529	5.90%	Neoplasias Malignas	102.850	5.70%	Neoplasias Malignas	117.679	6.10%
Lesiones Intencionales	142.836	3.80%	Lesiones Intencionales	84.569	4.60%	Lesiones Intencionales	58.267	3%
ENF. Respiratorias Crónicas	110.748	2.90%	ENF. Respiratorias Crónicas	62.228	3.40%	ENF. Respiratorias Crónicas	48.512	2%
Tr. Endocrinos y Metabólicos	93.572	2.50%	Tr. Endocrinos y Metabólicos	20.133	1.10%	Tr. Endocrinos y Metabólicos	73.439	3.80%
Perinatales	78.249	2.10%	Perinatales	42.073	2.30%	Perinatales	36.176	1.90%
ENF Genitourinarias	78.134	2.10%	ENF Genitourinarias	26.480	1.40%	ENF Genitourinarias	51.654	2.50%
Diabetes Mellitus	74.531	2%	Diabetes Mellitus	36.651	2.00%	Diabetes Mellitus	37.880	2%
Anomalías Congénitas	57.213	1.50%	Anomalías Congénitas	29.227	1.60%	Anomalías Congénitas	27.986	1.50%
Condiciones Orales	52.305	1.40%	Condiciones Orales	19.768	1.10%	Condiciones Orales	32.537	1.70%
infecciosas y parasitarias	38.833	1%	infecciosas y parasitarias	12	0.70%	infecciosas y parasitarias	13.286	0.70%

Deficiencias Nutricionales	20.853	0.60%	Deficiencias Nutricionales	6.139	0.30%	Deficiencias Nutricionales	14.714	0.80%
Infecciones Respiratorias	20.080	0.50%	Infecciones Respiratorias	11.047	0.60%	Infecciones Respiratorias	9.033	0.50%
Otras Neoplasias	18.564	0.50%	Otras Neoplasias	10.255	0.60%	Otras Neoplasias	8.309	0.40%
Condiciones Maternas	5.303	0.10%	Condiciones Maternas	0	0.00%	Condiciones Maternas	5.303	0.30%
Enfermedades de la piel	4.753	0.10%	Enfermedades de la piel	2.522	0.10%	Enfermedades de la piel	2.231	0.10%
	376179 6	100.00 %		1.833.50 0	100%		1.928.28 8	100%

Tabla 2: índice AVISA Nacional Fuente: Plan de Desarrollo Comunal San Miguel. Fuente: ([5] Plan Desarrollo Comunal San Miguel, 2014)

Como se aprecia en los principales índices dentro de los hombres las enfermedades cardiovasculares y de diabetes representan el 14% de las causas de muertes en Chile, y se debe al poco conocimiento y autocuidado que hay al momento de tratar la enfermedad debido a su característica de ser enfermedades silenciosas. En San Miguel, durante el 2014 se realizó el mismo estudio además de presenciar que la enfermedad va en aumento en la comuna, más del 15% de los pacientes de la comuna padece esta patología y cerca de un 8% no tiene un control de la enfermedad:

Población Bajo control Programa de Salud Cardiovascular						
Concepto	Total			Adulto	Adulto Mayor	
	Total	Hombres	Mujeres			
Número de Personas en Programa Cardiovascular	10.023	3.500	6.523	4.046	5.973	
Clasificación del Riesgo Cardiovascular	Bajo	783	240	543	397	399
	Moderado	6.751	2.048	4.703	2.828	3.975
	Alto	1.303	664	639	480	823
	Muy Alto	1.186	548	638	341	845

Personas Bajo Riesgo según patología y Factores de Riesgo	Hipertensos	8.376	2.940	5.436	3.247	5.127
	Diabéticos	3.185	1.330	1.855	1.398	1.786
	Dislipidemicos	3.399	1.186	2.213	1.651	1.747
	Tabaquismo	1.164	518	646	780	384
	Obesidad	2.947	862	2.085	1.713	1.270
	Antecedentes de Infarto	333	175	158	84	249
	Antecedentes de ENF. Cerebro Vascular	366	177	189	81	285

Tabla 3: Población Bajo Control Programa Salud Cardiovascular Fuente: ([5] Plan Desarrollo Comunal San Miguel, 2014)

Otro factor importante a considerar es el rango de sexo que hay entre hombres y mujeres donde se observa que la relación de mujeres es el doble en relación a los hombres, y muchos de los problemas que se aprecian no solo afectan a los adultos mayores, sino que también en gran parte a los adultos.

Además, el CESFAM enfrenta otro problema importante, que es el crecimiento poblacional de la comuna, puesto que su capacidad está llegando al límite, y los tratamientos no alcanzan a cubrir a toda la población inscrita, lo cual para brindar su cobertura, se optimizan los tiempos más rápido bajando la calidad de la atención, como se puede apreciar en la siguiente tabla,, la tasa de crecimiento es cercana a los 4000 habitantes por año en promedio:

Población Validada	Período en Años			
	2011	2012	2013	2014
Recreo	33.122	45.549	39.042	35.549
Barros Luco	25.170	34.028	31.670	29.215
Comunal	58.292	79.577	70.712	64.764

Tabla 4: Población inscrita en San Miguel (Fuente planificación de San Miguel)

En base a la situación actual que tiene el CESFAM Barros Lucos, se realizó un estudio de consultas que determinan el autocuidado que hay para la enfermedad mediante los pacientes registrados y su asistencia entre el 2014 y 2016 (Período de evaluación del proyecto).

En ella se refleja que cerca de 2600 personas, no tienen un control de asistencia para el control de las enfermedades de hipertensión y diabétes, debido al abandono o poco autocuidado de su enfermedad que lo resumen en pacientes potenciales a tener un episodio crónico.

:

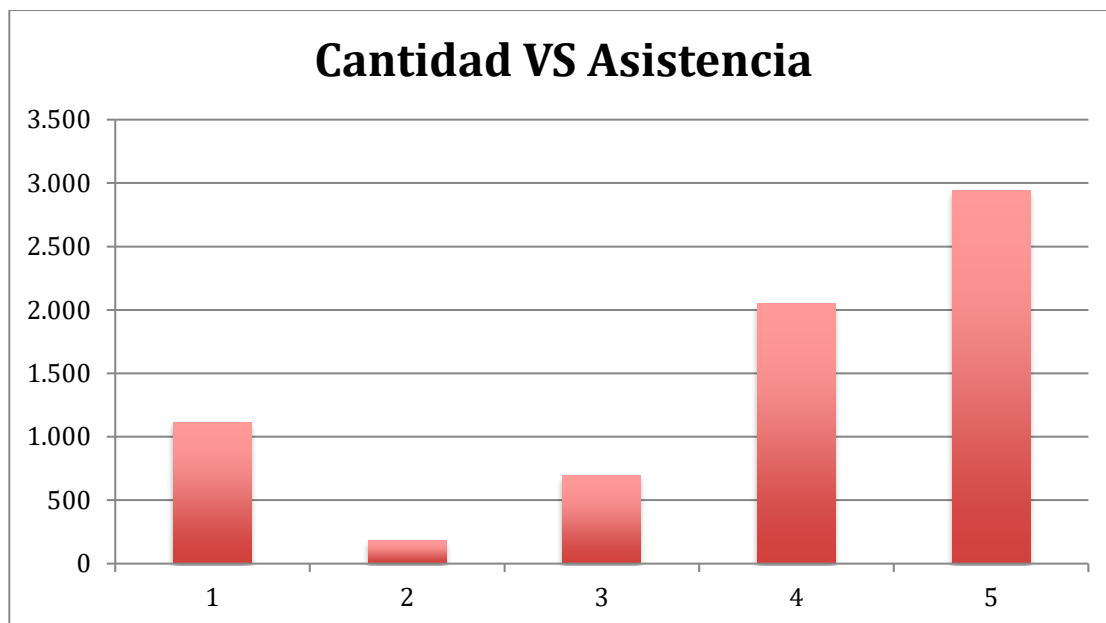


Gráfico 1: Asistencia al centro de Salud Barros Lucos durante 5 Semestres(Fuente Elaboración Propia)

El problema principal que tiene el centro de salud hoy en día es la gran cantidad de personas en riesgo cardiovascular medio y alto que hay, no solo por su constante deterioro en aumento sino que también por su incremento a través del tiempo lo que utilizando una proyección (En base a la escala Framingham especificado en el capítulo 2) lleva a que cerca de 7958 pacientes del centro de salud, aproximadamente el 25% de los pacientes registrados puede sufrir un episodio cardiovascular severo dentro de los próximos 10 años.(Más detalle del problema y los ejes estratégicos en el ANEXO C).

El proyecto presenta medidas e índices de riesgo ponderados de acuerdo al grado de vulnerabilidad de cada paciente en el centro de salud, además, el proyecto entregará un control determinado y constante, lo cual se pondera y actualiza a través del tiempo con el fin de entregar un ranking de personas y potenciales clientes que requieren una intervención y que necesitan un mayor enfoque de prevención en relación a los demás pacientes que se encuentran en un riesgo mucho menor respecto a su enfermedad.

1.4 Objetivos y Resultados Esperados del Proyecto

1.4.1 Objetivo General

Crear y diseñar una metodología de control y gestión complejo, dinámico y vanguardista mediante la Investigación de la morbilidad para las patologías de hipertensión y diabetes de los pacientes adscritos al CESFAM Barros Lucos, a través de la segmentación, clasificación y personalización de sus tratamientos, utilizando el historial clínico con la finalidad de facilitar al personal médico, el control de estas patologías otorgando una mejor calidad de vida al segmento investigado.

1.4.2 Objetivos Específicos

- I. Identificar y establecer las líneas de trabajo, actividades del proyecto, y necesidades de la gestión de pacientes utilizando la metodología de los macroprocesos.
 - **Resultados esperados:**
 - Realizar el diagrama de macroprocesos del CESFAM, además plantear la gestión clínica y situación actual que tiene el CESFAM utilizando la metodología de los macroprocesos.
- II. Realizar un análisis descriptivo y cualitativo de los perfiles de los pacientes del CESFAM , en base a los registros REYEM, además de verificar la calidad de los datos.
 - **Resultados Esperados:**
 - Obtener la información de los años de la atención de pacientes del CESFAM a través del sistema de atención Reyem, y centralizarlos en una base de datos única, además de clasificar, limpiar, y transformar las variables del sistema ,realizando un análisis descriptivo y de los pacientes de la comuna.
- III. Analizar y diseñar en conjunto a los agentes comunitarios, vías de trabajo y enfoque de atención a los pacientes.
 - **Resultados Esperados:**
 - Establecer junto a agentes comunitarios, personal médico las etapas del proyecto, además de conocer los principales factores que afectan al entorno de los pacientes de forma de diseñar planes de acción para los tratamientos de los pacientes.

- Evaluar con el equipo médico ideas de tratamiento y de mejora de cada uno de los programas de tratamiento.
- IV. Establecer con profesionales de la salud las variables más importantes para clasificar y segmentar a los pacientes de acuerdo a su grado de vulnerabilidad; en base a estas variables establecer los parámetros con los cuales el personal de la salud jerarquizará a los pacientes de acuerdo al riesgo individual, o al riesgo inminente que presenta cada uno de los pacientes que sufren estas patologías.

- **Resultados Esperados:**

- Realizar investigación de los modelos de predicción que existen hoy en día recabando la información pertinente con médicos especialistas que están al tanto de los avances, de estas respectivas patologías de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, para además conocer la situación actual que hay en la medicina y establecer en base a estos parámetros las variables a considerar en los primeros modelos de clasificación.

- V. En base a estos estudios confeccionar el diagnóstico de la situación actual de los pacientes que se atienden en este CESFAM, considerando los factores biomédicos que están incidiendo notoriamente en la mala salud de la población, destacando el sector donde se concentra la mayor cantidad de pacientes que se encuentran en un riesgo inminente.

- **Resultados Esperados:**

- Identificación rápida y eficaz de aquellos pacientes que se encuentran en un potencial peligro con respecto a su salud, llegando a tener un ranking actualizado para cada paciente de manera de poner en práctica a la mayor brevedad de los factores biomédicos que se deben cambiar, con el fin de salir de la zona de pacientes de alto riesgo.
- Finalmente efectuar los reportes respectivos que ayudarán a todo el personal de salud del CESFAM, en conjunto con los médicos y los agentes comunitarios, para adecuar un plan de trabajo personalizado a cada paciente, de manera que reciba una atención oportuna de acuerdo a su patología.

1.5 Alcance

Dentro de los problemas identificados en la institución se decide abordar de manera profunda el área cardiovascular del CESFAM, dentro del marco del proyecto Mecesus UCH1410, que busca la mejora de control de las enfermedades hipertensas y diabéticas del CESFAM.

El proyecto se centrará en los pacientes que padezcan ambas patologías de forma de crear un identificador que ayude a medir su situación y su grado de avance de enfermedad, tomando en cuenta los exámenes registrados en sus fichas electrónicas y sus hábitos de vida, de todos los pacientes inscritos.

El término de este proyecto culminó durante el primer semestre del 2017, donde se entregó un informe de tesis del proyecto al MECESUP junto a un prototipo de prueba para obtener las métricas de decisión y alcance que mejoraban las prácticas de trabajo de la institución.

1.6 Riesgos Potenciales

- Riesgos del Proyecto:
 1. Gobierno de Turno, muchos de los proyectos y protocolos dependen del gobierno de turno, así como los protocolos de atención de los mismos, puesto que el proyecto puede quedar discontinuado por la llegada de un nuevo directivo al CESFAM.
 2. Pacientes no se vean atraídos por el programa de agentes comunitarios y que renuncien a los programas, y a los dispositivos de control.
 3. Calidad de la información en la medida que, con todos los datos registrados de los pacientes, no se pueda tener un pronóstico acertado y que la intervención no mejore la situación actual.
 4. Acceso a la información, dado a que muchos de los datos son protegidos por el acuerdo de confidencialidad puede suceder que no se pueda tener una serie de datos a través del tiempo, por lo que, disminuye la capacidad de predicción.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Este capítulo tiene como objetivo presentar la metodología de negocios presentada por el Magíster de Tecnologías de la Información (MBE) de la Universidad de Chile, los que en conjunto con los modelos teóricos de la medicina en Chile hoy en día, establecerán el estado de arte del proyecto de tesis.

2.1 Metodología de la Ingeniería de Negocios

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto está basada en el libro de *“Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI”* (Barros, [8] Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI)

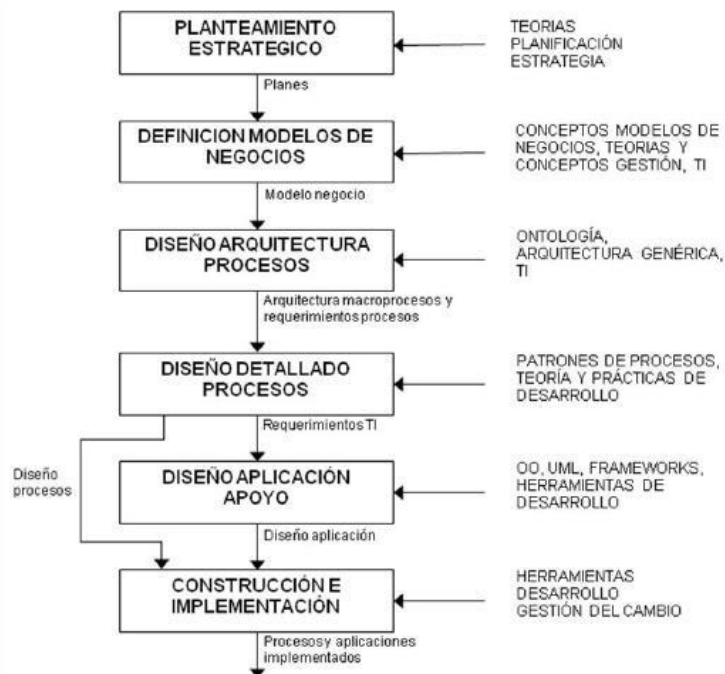


Ilustración 5 : Metodología de la Ingeniería de Negocios

Fuente: Ingeniería de Negocios, O.Barros (Barros, [9]Ingeniería de Negocios, Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI, 2011)

La metodología cuenta con 6 etapas las cuáles realizan un enfoque Top Down que consiste en evaluar desde el punto de vista estratégico todos los objetivos que tienen la institución, y los problemas asociados a ello, analizando las métricas y objetivos los cuales son llevados a los procesos operacionales que trabaja la empresa, las 6 etapas son las siguientes:

- A. Planteamiento Estratégico, es el comienzo del enfoque Top Down en ella se realiza un estudio del posicionamiento estratégico que tiene la empresa basado en el posicionamiento estratégico propuesto por A.Hax (Hax, 2010).
- B. Definición Modelos de Negocios, se estudia el BS y se evalúa las propuestas estratégicas con el fin de generar un modelo de negocios que otorgue una propuesta concreta de la forma de realizar negocios. (Kaplan & David, 2010)
- C. Diseño Arquitectura de Procesos: Sistema de agrupaciones de procesos conocida como Macroprocesos que describen las principales líneas de trabajo descritas por el modelo de negocios, que describen los patrones de procesos propuestos por Barros y Julio (Barros & Julio, [12] Enterprise and Process Architecture Patterns, 2010)
- D. Diseño Detallado de los procesos, proceso de explicación de los macroprocesos, y patrones de procesos, utilizando la esquematización IDEF-0 y BPMN que describen de forma esquemática los procesos internos y los resultados que generan esos procesos.
- E. Diseño Aplicación de Apoyo, en ella se genera los Frameworks de modelamiento de la aplicación de la tecnología que se va a utilizar para ayudar a los procesos internos que tiene.
- F. Construcción e Implementación son las herramientas del desarrollo de la Gestión del cambio, que ayudan a sincronizar los procesos existentes de la empresa, y se modela el plan de desarrollo para la puesta en marcha de la aplicación.

Idef-0

Idef-0 es una herramienta que permite modelar decisiones, acciones y actividades de una organización de forma esquemática. En ella se plantean los macroprocesos de forma estructural para conocer el planteamiento estratégico general de la empresa, para llevarlo al nivel organizacional detallado del proceso.

Para efectos del proyecto Idef-0 será una herramienta que ayuda a detallar los procesos más importantes que tiene el Centro de salud y de qué forma los procesos se relacionan internamente.

Idef- 0 se compone de 5 elementos gráficos:

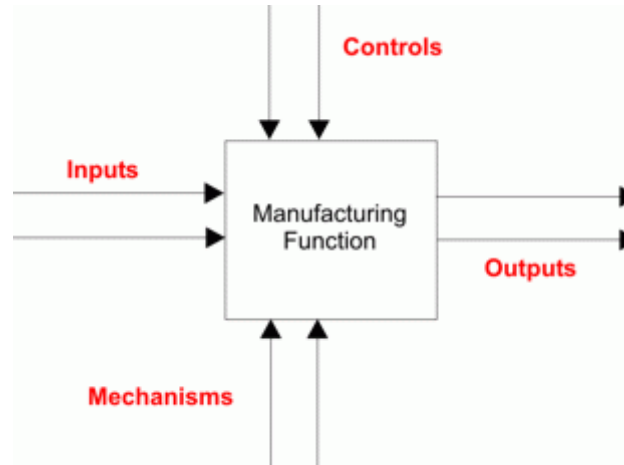


Ilustración 6: Idef-0 Caja y flechas Fuente: (IDEF-0)

- i. Manufacturing Function: Es el proceso principal donde se desarrolla el proceso, representa el valor agregado principal de la empresa.
- ii. Mecanismos, son todos los medios y herramientas que permiten desarrollar el proceso principal.
- iii. Inputs: Son todos los insumos que recibe la empresa para realizar su procedimiento.
- iv. Outputs: Es el valor agregado y el resultado del proceso de manufactura que genera una ayuda a la empresa.

BPMN

El BPMN (Business Process Model and Notation) es una herramienta metodológica que describe los procesos principales que tiene una empresa mediante el uso de flechas y casillas, los cuales representan de forma general los procesos que desarrolla una empresa. ([14]BPMN).

Se compone de 4 elementos principales que describen el proceso interno de una empresa:

- 1) Objetos de Flujo: Son todos los eventos, rombos, mensajes y actividades que permiten controlar los distintos flujos que tiene los procesos de la empresa.
- 2) Objetos de Conexión: Son todos los flujos de secuencia que tiene el proceso representados por flechas, que conectan los distintos elementos.

- 3) Pools: Se representan todos los agentes y actores principales que tienen los procesos, en ella se registran todos los procesos y cargos que tiene los actores principales del proceso.
- 4) Artefactos: Son las especificaciones más detalladas de los procesos que permite al lector entender con mayor profundidad los procesos que hay detrás del modelamiento.

Minería de Datos

Dada la naturaleza del proyecto, la metodología de Minería de Datos Crisp-Dm de IBM, se adapta muy bien a los procesos internos que tiene el proyecto, esta metodología se compone de las siguientes fases:

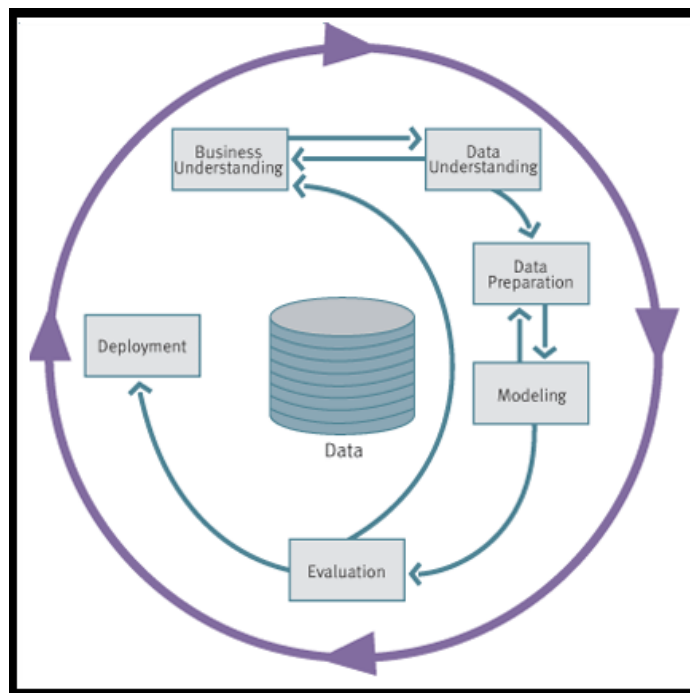


Ilustración 7: Procedimiento Crisp-Dm para elaboración de un proyecto de Minería de Datos (Fuente: (Chapman P))

- **Business Understanding**: En particular el marco teórico como sus modelos de segmentación permiten entender en cómo funciona el negocio, o el sistema de atención de los pacientes, de esta forma es el input para poder generar los modelos de segmentación en la minería de datos.
- **Data Understanding**: Dentro de los campos de variables categóricas y numéricas que poseen los pacientes es necesario realizar, y conocer las variables más importantes para conocer la gravedad de la situación interna que posee los pacientes, con ello y en base a entender cómo son sus

procesos internos se elaboran y preparan los datos para realizar una extracción de conocimiento.

- **Data Preparation:** Se realiza un proceso de extracción, carga y limpieza de datos y estandarización mediante la lógica KND, para preparar los datos de una forma más estandarizada y que permita no generar ruido ante la aplicación de un algoritmo.
- **Modeling:** Se utiliza distintos algoritmos de clasificación y segmentación que permiten abordar los problemas, estos modelos se adaptaran a lo que existe en la teoría de medicina, para poder contrarrestar y apoyar la gestión existente.
- **Evaluation:** Mediante los resultados de la teoría y mediante el análisis de datos se evaluarán todos los conceptos de forma que estadísticamente los resultados tengan un poder de verificación real para los segmentos.
- **Deployment:** Una vez que se escoge el mejor modelo o se repita el ciclo, para encontrar mejores resultados se realiza un plan de acción donde la reingeniería se realiza en base a los resultados del análisis y con ello poder designar planes de acción para los distintos segmentos.

Elaborando estos planes de acción complementarios a los establecidos a los del CESFAM, el proyecto busca la prevención de episodios como la promovida del autocuidado supervisado, y la atención oportuna de acuerdo las necesidades de los pacientes y generando una mayor adherencia en pacientes que ya padecen esta enfermedad, con el fin de disminuir a través de los años las crisis, y las enfermedades cardiovasculares.

Situación Actual de los Procesos de Control de Enfermedades

1) Enfermedades Crónicas no transmisibles:

Durante las últimas décadas, Chile ha tenido un desarrollo global como país lo que q ha traído muchas avances en la tecnología y los estilos de vida en el día a día de los habitantes del país. Estos cambios no solo han repercutido en el avance tecnológico y económico que ha tenido Chile durante los últimos años, sino que también ha generado nuevos problemas producto de la alimentación y del ritmo acelerado de vida que ha adoptado la población durante los últimos años.

Como consecuencia de estos cambios de vida, también han aumentado enfermedades que antes solo afectaba a un grupo pequeño de la población, entre ellas se encuentran la Hipertensión y Diabetes.

Angela Grisar durante el año 2008 planteó en su tesis, el efecto de las enfermedades crónicas no transmisibles debido a los nuevos estilos de vida que abarcan

los habitantes de Chile, todo esto trae como consecuencias el desarrollo de nuevas enfermedades y problemas en la adherencia de los tratamientos de ellas mismas. (Angela Grisar, 2008)

Uno de los problemas comunes en los pacientes, es el poco autocuidado de su salud, ya que las enfermedades cardiovasculares se caracterizan por ser silenciosas o asintomáticas, lo que no desarrolla síntomas visibles durante el transcurso de la enfermedad, pero que, al momento de desencadenar una crisis, genera un peligro de morbilidad y de muerte del paciente.

El desafío que plantea Angela está en generar la conciencia y la adherencia a los tratamientos, además de educar a la gente acerca de los alcances que presenta la enfermedad., es por ello que el tratamiento de las enfermedades crónicas se debe desarrollar, con un enfoque más personalizado para conocer y generar ese cambio en el paciente. El alcance del proyecto se plantea en el desafío de poder otorgar una experiencia personalizada para el paciente.

Otro desafío importante tiene relación con el estilo de vida que presenta el paciente puesto que el acelerado ritmo de vida genera desordenes en la alimentación, poco autocuidado con el deporte lo que acelera el deterioro del cuerpo, expresándose en los signos vitales de las personas a lo largo del tiempo.

Lamentablemente esto ha ido en aumento durante el último tiempo por lo que la medicina ha estado estudiando modelos que ayuden a generar tratamientos más personalizados y globales en los pacientes adscritos en los programas de salud.

En Chile existe una clasificación creada por el ministerio de salud en cual toma como referencia la presión arterial y colesterol en pacientes hipertensos, y los niveles de azúcar en la sangre para los pacientes diabéticos, creando una escala de riesgo, denotada de la siguiente forma:

- **Riesgo Bajo:** para aquellas personas o grupo de personas que padecen la enfermedad, pero sus índices y hábitos denotan una probabilidad baja de padecer una crisis.
- **Riesgo medio:** para aquellos pacientes que requieren de un control más seguido y su eventual posibilidad de tener un episodio dentro de un período corto.
- **Riesgo Alto:** para aquellos pacientes que presentan una gran posibilidad, o que han padecido anteriormente de un episodio cerebro vascular y / o crisis diabética.

Este sistema de clasificación de clientes permite agrupar en distintos riesgos a los grupos de personas.

Lamentablemente durante los últimos años, los pacientes de riesgo de la categoría medio y alto han ido en aumento en Chile, y en el mundo lo que ha generado nuevas formas de innovación en la adherencia de los tratamientos, y crear medidas de prevención para que los pacientes no padezcan en algún grado de riesgo.

Cesar Escobar en su tesis del año 2011, revela los mismos problemas de adherencia a los tratamientos donde el factor psicosocial, juega un rol importante para la adherencia del tratamiento, por lo que para lograr la efectividad de un tratamiento y lograr la prevención en los pacientes pasa también en generar un tratamiento y un seguimiento, psicosocial, como una mayor incidencia en el desarrollo de su hábitos de vida. (Escobar, 2011)

Entonces la explicación y el desarrollo de un modelo de prevención que permita atender las enfermedades crónicas de mejor forma pasa no solo con un control de variables médicas, sino con un plan de desarrollo más completo en base a crear líneas de trabajo.

Dentro de los avances tecnológicos y el uso de herramientas de tecnología para la información se han hecho muchos modelos de predicción, control y reingeniería para abordar problemas de la medicina, como problemas en las empresas para detectar patrones de comportamiento que permite clasificar y predecir el comportamiento de un grupo de clientes acuerdo a sus capacidades.

Gutiérrez en el 2013 elaboró un proyecto de clasificación de pacientes en los cuales, debido a su grado de urgencia y el orden de llegada de ellos, se podían asignar doctores dependiendo la especialidad, y dependiendo del grado de riesgo que posee cada paciente en el hospital Exequiel Gonzales Cortes.

Dentro de sus modelos de clasificación se plantea el monitoreo de gran cantidad de pacientes de acuerdo con su grado de riesgo que permite otorgar una atención más oportuna dentro de Urgencia.

Los modelos de Ingeniería han ido a la vanguardia de cómo se pueden entregar información necesaria para saber los estados del paciente.

Matías Echeverría el año 2015 desarrollo un modelo de monitoreo remoto para pacientes con enfermedades respiratorias en niños, el mecanismo que el plantea es poder medir los signos vitales a distancia de modo de poder tener diagnóstico a distancia de los pacientes cuando presentaran problemas. (Echeverría, 2015)

Dentro de los avances que se han logrado en el avance de la minería de datos y tecnología, estos han permitido entregar la información de una forma más personalizada y de una forma más cómoda rápida y en tiempo real a los problemas que hay dentro de las diversas enfermedades.

2) Mecanismos de clasificación de enfermedades Crónicas:

En el 2015 Arnoldo Pérez realizó una investigación para pacientes de Diabetes Mellitus con personas mayores de 60 años, en ella se describieron patrones de

comportamiento, como las variables biológicas destacándose la Obesidad, el estrés, índices altos de glicemia los principales factores para generar un Triage, y clasificación de los pacientes en distintos grados de riesgos. (Rodríguez, 2016)

Tomando en cuenta varios de estos factores se puede describir el comportamiento de los grupos de pacientes, y añadiendo a lo que realizó Cesar Alonso se pueden crear modelos y planes de acción para distintos pacientes, generando líneas de acción tratamiento personalizado para cada grupo de personas.

Ana Cruz Betancourt desarrolló un estudio de morbilidad y mortalidad de las crisis en enfermedades hipertensas en pacientes venezolanos los que ayudaron a predecir cuanta longevidad puede tener y que resultados se obtiene la adherencia a tratamiento, en ella se clasificaron por indicadores bilógicos de los hábitos de vida y los índices de presión en grado de riesgo de los pacientes, los que crearon en triage de grados de riesgo de los pacientes. (Anna Cruz Betancourt, 2015)

Es por ello que es posible realizar modelos de predicción de las enfermedades cardiovasculares, tomando en cuenta en el avance y clasificación de los grupos de riesgos y el avance de tecnologías para la información es posible crear modelos y planes de acción para distintos grupos de acción con el fin de que la adherencia a los tratamientos como el impacto del tratamiento sean cambios favorables a través del tiempo.

3) Modelos de Predicción de enfermedades:

Al igual que anteriormente se ha visto, existen modelos de clasificación y segmentación de pacientes para distintas patologías a lo largo del tiempo, la tecnología y el estudio de pacientes ha permitido por otro lado anticipar eventos que requieran una intervención urgente ante una alteración de los factores biológicos de los pacientes.

Sebastián Ríos en el 2016 realizo un modelo de clasificación y detección de pacientes para enfermedades respiratorias, en ella se establecieron software en tiempo real capaces de medir y capaces de crear alertas necesarias para que los médicos acudan a los box ante un cambio de patrón en sus signos vitales, de esta forma una predicción de eventos permite actuar y generar que los índices vuelvan a los índices normales atendiendo de forma oportuna a cada paciente. (Sebastián Ríos G. J., 2016)

Sebastián Ríos a su vez realizó un estudio de patrones en los pacientes con Apnea capaz de crear un modelo de minería de datos que pueda describir el estado en que se encuentra el paciente. (Sebastián Ríos, 2016)

Estos modelos utilizan minería de datos para poder describir la condición en que se encuentra cada paciente, luego estos modelos también permiten segmentar grupos de personas y detectar patrones comunes, generando conocimiento de cómo afectan los tratamientos y cómo se comportan sus índices vitales a través del tiempo.

En el 2010 Patrick Marcel Dherte creo sistemas que pueden detectar alarmas en base a la cantidad pacientes que hay , permitiendo en casi un 92% de los casos

pronosticar una situación de riesgo de padecimiento de una crisis de morbilidad, lo que permite abordar que existen programas y tecnología que ayudan a crear indicadores de predicción en base a las variables biológicas como sus hábitos índice de masa corporal y exámenes que pueden crear alertas de atención, para los pacientes en distintas patologías. (Patrick Marcel Dherte, 2010)

Estos modelos se pueden complementar con las teorías existentes en medicina en los cuales el uso de minería de datos en base a la clasificación de los factores biológicos nos permite generar pronóstico de medición y a su vez nos permite compararlos con la situación actual.

2.2 Lógica de Negocios

1) Estudio del problema:

Para el estudio del problema se van a utilizar los Macroprocesos de Oscar Barros que describen los procesos internos que tiene el CESFAM y el tratamiento de enfermedades Cardiovasculares, en base a los patrones se definirán líneas de acción y procesos de Rediseño que puedan resolver los problemas que hay.

Otro factor a considerar son los patrones y las formas en que se está abordando el problema actualmente con el fin de que el proceso que se pueda rediseñar, sea complementario a los procesos actuales.

Dentro del problema de los procesos se definen métricas y análisis de la información, y porqué se está produciendo, y se pueda crear una solución acorde a los procesos faltantes, como la línea de negocios que tiene el CESFAM actualmente.

2) Factor Tecnológico:

- **Recolección de Información:**

Para la elaboración y desarrollo de este estudio, se requiere la información y comportamiento de los pacientes durante los últimos períodos, dado que el CESFAM Barros Lucos entro Como CESFAM el 2014, es aquí desde donde se recopila información de los pacientes y de los exámenes con el fin de tener un historial hasta Junio del 2016 que permita indicar la situación que se encuentran los pacientes y los exámenes que se han tomado.

La base de datos cuenta con una tabla de 40 variables que indican la fecha de control, su nivel de riesgo, su última visita al recinto, sus índices cardiovasculares y diabéticos, en base a esta información se puede detectar los cambios que han registrado los pacientes durante los últimos 2 años como las informaciones de sus presiones y de sus índices de glicemia a través del tiempo.

En base a ellos se puede conocer que factores y que riesgo está teniendo de acuerdo a su edad y a sus patrones de comportamiento,

así como las variables biológicas descritas que ayudan a clasificar los pacientes dentro de posibles estados de riesgo que padecen.

- Análisis de patrones y predicción:

Al igual que lo planteado por Matias Echeverría (Echeverría, 2015), para las enfermedades Cardiovasculares, se pueden crear patrones de comportamiento, estos patrones permiten clasificar a los pacientes en distintos grupos de riesgos, para ello se pueden crear sistemas de alertas que permitan predecir los cambios de fase que tienen cada persona, logrando crear modelos de prevención previos a padecer la enfermedad de modo de poder disminuir la cantidad de enfermos de la comuna, como cambiar los estilos de vida de los pacientes.

El análisis de patrones se pretende realizar mediante el aprendizaje de máquinas o Machine Learning, que ayuda a poder extraer conocimiento de los datos a emplear para ello la metodología que se desea realizar pasa por distintas etapas:

- Extracción de la información:

En base a la información existente se plantea crear una base de datos estandarizada con todos los elementos necesarios, para poder extraer indicadores y poder organizar la data e información de forma más ordenada ayudando a crear una base de datos, en el que no hayan problemas de duplicación ni problemas de información.

- Transformación de Datos:

Todos los datos que se van a procesar tendrán un formato único de fecha y de tipo de forma que las variables queden en un mismo estándar, para que el sistema pueda interpretar la información que tiene, por otro lado también el sistema reconocerá los campos null generando otros ponderadores dependiendo del nivel de patología que tiene el paciente.

El resultado de este proceso, eliminara todas las variables que no aportan a la información o el estado del paciente además de dejar en un único estado, las fechas y nombres con el fin de que el sistema pueda entender más fácilmente los indicadores que se quieren obtener de cada paciente.

- Carga de datos:

Finalmente los datos quedaran consolidados en un sistema central y unificado, en el cual aplicando un modelo estrella y unos indicadores agrupados se creara un data mart que permita ordenar de forma óptima las variables que se van a trabajar dentro del sistema.

3) Minería de Datos:

Mediante la metodología del KDD se pretende realizar un proceso de recolección y estudio de la información, para lo cual tomara las variables y se someterán a distintos procesos y algoritmos para elaboración de modelos de predicción y de análisis de información. Dentro de los modelos de aprendizaje de maquina se pretende realizar:

- Redes Neuronales
- Arboles de decisión
- Series de Tiempo

Estos procesos van a describir el comportamiento de los pacientes para entregar índices de clasificación de pacientes, contrastando con los parámetros y estudios médicos antes mencionados para obtener información esencial de los estados que se encuentra el paciente.

Una vez extraídos modelos se procederá a crear una matriz de confusión para varios de los modelos antes mencionados, para no solo comprobar la calidad de la información sino que también ver un contraste de los distintos modelos para evaluar su capacidad de pronóstico.

4) Visualización:

Una vez obtenidos los resultados y los estudios mediante los diversos algoritmos se procederá a crear un programa o software que permita tomar estos resultados y pueda crear reportes de información para los diversos médicos, pacientes y agentes Comunitarios.

Como estos datos son de carácter confidencial, se creará un sistema de seguridad de información y el análisis y predicción para el médico del avance de la enfermedad.

Los distintos niveles de visualización va a permitir obtener la información del paciente en tiempo real y también permiten obtener métricas y planificación para abordar los distintos tratamientos.

5) Reingeniería de Procesos:

En base al apoyo tecnológico e información la solución al problema planteado se creara un proceso de Rediseño en cuanto a la gestión del cambio y la lógica de negocio, se crearan nuevos procesos de los cuales en base a la información entregada, permitirán realizar una nueva forma de tratamiento hacia los pacientes.

Este programa de atención personalizada va a tener 2 enfoques:

1) Pacientes que aún no padecen la enfermedad:

En estos pacientes se creara un plan de acción y tratamiento de corto plazo en conjunto a programas y talleres que permiten que el paciente reciba un tratamiento eficaz considerando aquello planteado por Angela Grisar (Angela Grisar, 2008), para tener efectividad dentro de los tratamientos.

El objetivo de crear un tratamiento personalizado al paciente, ayuda a disminuir los riesgos de padecer una enfermedad cardiovascular a través de los años con el fin de que en la población disminuya el crecimiento de estas enfermedades.

Para el paciente un seguimiento y un análisis de su situación actual puede ayudar a mejorar su calidad de vida, además de mejorar su tratamiento adherencia a través del tiempo haciendo que sus consultas puedan ser controladas de forma más lejana e independiente.

2) Pacientes que padecen la enfermedad:

Todos aquellos que ya tienen un grado de riesgo se crearan un programa de atención de acuerdo al grado de riesgo para cada tipo de paciente:

○ **Paciente de Riesgo bajo:**

Su control y su permanencia en el sistema tiene que ser en menor tiempo, pero sus indicadores son medidos de forma de intervenir en caso de que si sus patrones de comportamiento se mantienen pueda subir de riesgo.

○ **Pacientes de Riesgo Medio:**

En ellos se realiza un control y seguimiento más regulado como la intervención de un agente

comunitario que pueda ayudar y generar métricas de cambio para que el paciente baje su grado de riesgo, aunque se tiene que desarrollar planes de conocimiento familiar y de crisis ante una emergencia en sus indicadores.

- **Pacientes de Riesgo Alto:**

Son todos los pacientes que tienen un riesgo mucho más grande en el que se requiere un programa extenso cardiovascular que pueda atender las necesidades de manera pronta para bajar su riesgo de padecer una crisis cardiovascular.

- **Pacientes de Extremo Riesgo:**

Son pacientes que necesitan un período de 1 año o 2 para cambiar sus hábitos y comportamientos, se requiere un control más periódico y la elaboración de programas familiares en conjunto del hospital ante una eventual descompensación, con el fin de que si el paciente registra problemas muy graves se pueda intervenir a tiempo, y pueda disminuir el riesgo de la pérdida de morbilidad por un accidente.

6) Modelos de medicina actual:

Para efectos y alcance del proyecto las medidas estudiadas y obtenidas del modelo de minería de datos, se hace un contraste con el estudio de la escala framinghan utilizada como el modelo de mayor exactitud dentro de las distintas escalas de medición de riesgo cardiovascular dentro de un conjunto de estudio, utilizada además en Chile:

		Colesterol total en mg/dl (mmol/l)																				
		MUJERES					EDAD	HOMBRES														
		No fumadoras		Fumadoras				No fumadores		Fumadores												
Presión arterial sistólica (mmHg)	180	4	5	6	6	7	9	9	11	12	14	65 años	8	9	10	12	14	15	17	20	23	25
	160	3	3	4	4	6	6	6	7	8	10		9	6	7	8	10	10	12	14	16	19
	140	2	2	2	3	3	4	4	5	6	7		4	4	5	6	7	7	8	9	11	13
	120	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4		2	3	3	4	5	5	5	6	8	9
	180	3	3	3	3	3	5	5	6	7	8		60 años	5	6	7	8	9	10	11	13	15
	160	2	2	2	2	3	3	4	4	5	6	3		4	5	5	6	7	8	9	11	13
	140	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	2		3	3	4	4	5	5	6	7	9
	120	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2		2	2	3	3	3	4	4	5	6
	180	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	55 años	3	4	4	5	6	6	7	8	10	12
	160	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3		2	2	3	3	4	4	5	8	7	8
	140	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	2	2	2	3	3	3	4	5	6
	120	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	50 años	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4
	180	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2		2	2	3	3	4	4	4	5	6	7
	160	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	2	2	3	3	4	5
	140	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	40 años	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1	1	2	2	
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	1	1	1	1	1	1	
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
mg/dl		154	193	232	270	309	154	193	232	270	309		154	193	232	270	309	154	193	232	270	309
mmol/l		4	5	6	7	8	4	5	6	7	8		4	5	6	7	8	4	5	6	7	8

Tabla 5: Escala Framingham para enfermedades cardiovasculares Fuente: (COSMEA, Las tablas de riesgo cardiovascular.)

Básicamente lo que resume la escala Framingham es la muestra de un puntaje asociado por los años utilizando factores como Tabaquismo, obesidad, edad sexo y nivel de colesterol, los cuáles llevado a una tabla de puntaje, se traduce en una probabilidad de padecer una crisis dentro de un período de 10 años.

Otros Factores	Puntos
Tabaquismo	4
Diabetes: Hombres	3
Mujeres	6
Hipertrofia Vizda.	9

Puntos y Riesgo coronario a los 10 años

Puntos	Riesgo	Puntos	Riesgo	Puntos	Riesgo	Puntos	Riesgo
< 1	< 2%	9	5%	17	13%	25	27%
2	2%	10	6%	18	14%	26	29%
3	2%	11	6%	19	16%	27	31%
4	2%	12	7%	20	18%	28	33%
5	3%	13	8%	21	19%	29	36%
6	3%	14	9%	22	21%	30	38%
7	4%	15	10%	23	23%	31	40%
8	4%	16	12%	24	25%	32	42%

Tabla 6: Cálculo de probabilidades de Framingham dentro del corto plazo.

Finalmente este modelo se utiliza dentro del algoritmo y propuesta tecnológica del capítulo 8 para realizar el cálculo de riesgo mediante la probabilidad de padecer una crisis, además de involucrar otras variables de salud para generar un ranking de pacientes, de acuerdo a su grado de riesgo.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo muestra de forma esquemática los principales macroprocesos que tiene el CESFAM, abarcando las unidades y los problemas que tiene, diagnosticando los principales problemas y sus consecuencias.

3.1 Arquitectura de Procesos

Para estudiar los patrones de arquitectura de procesos, se utilizará la metodología de Macroprocesos (O. Barros, 2010); esta estructura establece cuatro macroprocesos importantes para el funcionamiento del CESFAM, además de cada proceso interno que abordan los mismos:

- 1) **Cadena de Valor:** Es el conjunto de procesos que ejecutan la producción de un bien y/ o servicio de la empresa desde el momento que el cliente interactúa con la empresa; en el caso del CESFAM, desde que el paciente entra al servicio hasta que el paciente recibe el servicio o tratamiento en específico para su dolencia.
- 2) **Desarrollo de Nuevas Capacidades:** Conjunto de procesos que desarrollan las nuevas capacidades que la empresa requiere para ser competitiva; en este caso, son todas las herramientas y programas que permiten abordar nuevas formas de tratamientos y atención al paciente a través del tiempo. Actualmente en el CESFAM no existe este proceso por lo que no se incluirá en las Macros del problema.
- 3) **Planificación del Negocio:** Comprende el conjunto de procesos necesarios para definir el futuro de la organización o la planificación comunal en la cual se establece los objetivos estratégicos y de crecimiento para la comuna de San Miguel durante los años 2015-2019.
- 4) **Gestión de Recursos Habilitadores:** Conjunto de procesos de apoyo, cuya finalidad es obtener y manejar los recursos necesarios para que los procesos operen de forma adecuada.

3.2 Modelamiento Detallado de Procesos

3.2.1 Modelamiento IDEF0

Nivel 0:

En este nivel se describe de forma global, el proceso de atención de un paciente en el CESFAM Barros Lucos, para ello se describe en la caja principal, la acción o el servicio que caracteriza a la organización; para efectos de este proyecto el proceso principal es la Atención Médica del paciente.

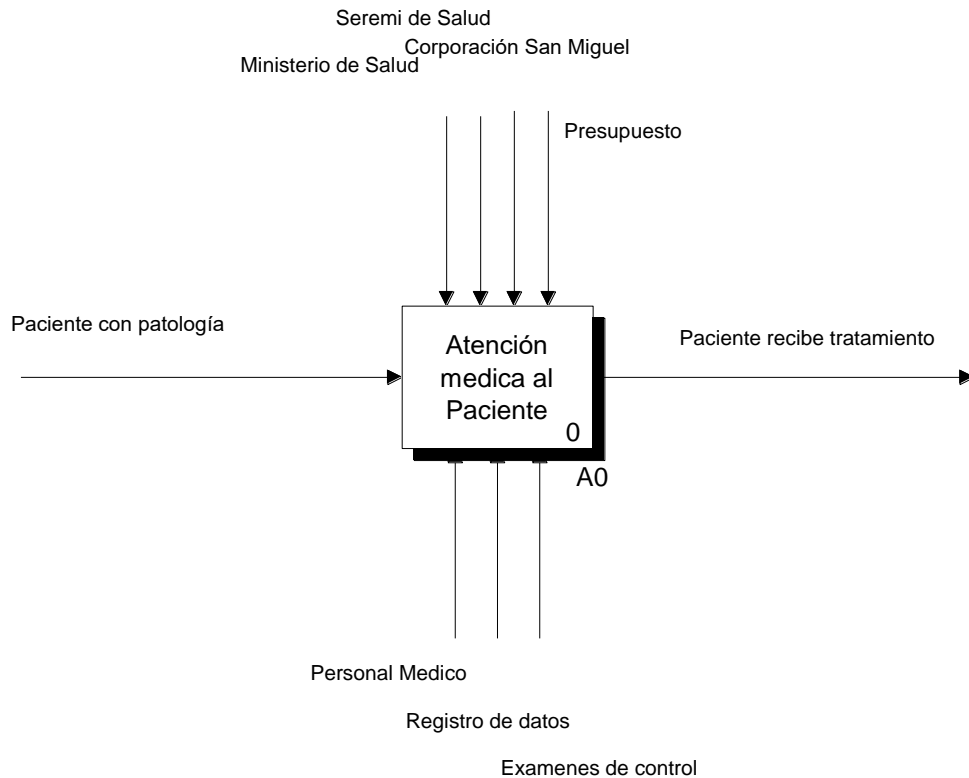


Ilustración 8: Arquitectura A0: Nivel 0 Proceso de atención médica CESFAM Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la gráfica A0, el insumo de entrada o lo que ingresa al sistema interno del CESFAM, es un paciente que presenta una patología, para efectos del proyecto y acotando la definición se entenderá como un paciente que padece las enfermedades de Hipertensión Arterial y /o Diabetes Mellitus tipo 2 que requiere un tratamiento y un control de su enfermedad.

Por otro lado dentro de la gráfica se encuentran los mecanismos, (situado en la parte inferior del proceso), este sector se define como todos los insumos necesarios para poder llevar a cabo el proceso principal, para efectos de este proyecto, queda como todos los requerimientos y actividades que son necesarias para poder realizar un diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

Los mecanismos que permiten que el CESFAM funcione y pueda otorgarla atención necesaria a los pacientes son:

- 1) **Personal Médico:** La gama de distintos médicos de variadas especialidades son los encargados de otorgar un tratamiento ambulatorio y el tratamiento primario al paciente, además deben llevar a cabo el seguimiento de la evolución de estos tratamientos y estar actualizados en cuanto a la información y conocimiento sobre nuevos tipos de tratamientos en pos de brindar un mejor servicio a los pacientes.

- 2) **Registro de Datos:** Los registros de datos se elaboran mediante fichas electrónicas de cada paciente; estos contienen los datos de todos de los exámenes, tales como niveles de presión y glucosa, además de control de eventos de los distintos tratamientos que se efectúa a través del tiempo, con el fin de tener un control general de la salud del paciente y de su familia.
- 3) **Exámenes de Control:** Estos exámenes se realizan dentro del CESFAM, y son los mecanismos que permiten otorgar un diagnóstico veraz acerca del estado de salud de cada paciente, estos datos se consignan en una ficha electrónica que se debe ir actualizando en cada consulta y ante cada evento de manera de mantener el historial de los pacientes siempre con información veraz y actualizada para un mejor manejo de la enfermedad.

Los procesos de control son las Instituciones de Gobierno que velan por el cumplimiento de la norma en general vale decir, el Ministerio de Salud, la Corporación de San Miguel, la Seremi de Salud; a su vez la Corporación de San Miguel tiene un doble rol ya que es la encargada de no solo fiscalizar que el funcionamiento del CESFAM opere de forma correcta, sino que además es la encargada de distribuir el presupuesto anual para el CESFAM.

Macroprocesos del CESFAM:

Siguiendo la arquitectura de procesos para la atención al cliente, los cuatro macro procesos principales del CESFAM donde se encuentran los problemas son:

- 1) **Cadena de Valor:** el CESFAM dentro de su modelo y forma de operar contiene dos cadenas de valor que actúan de manera unificada; ya que tanto la atención primaria como la atención ambulatoria comparten una misma forma de atención para el paciente, además de realizarse un mismo procedimiento desde la llegada hasta la salida del tratamiento.

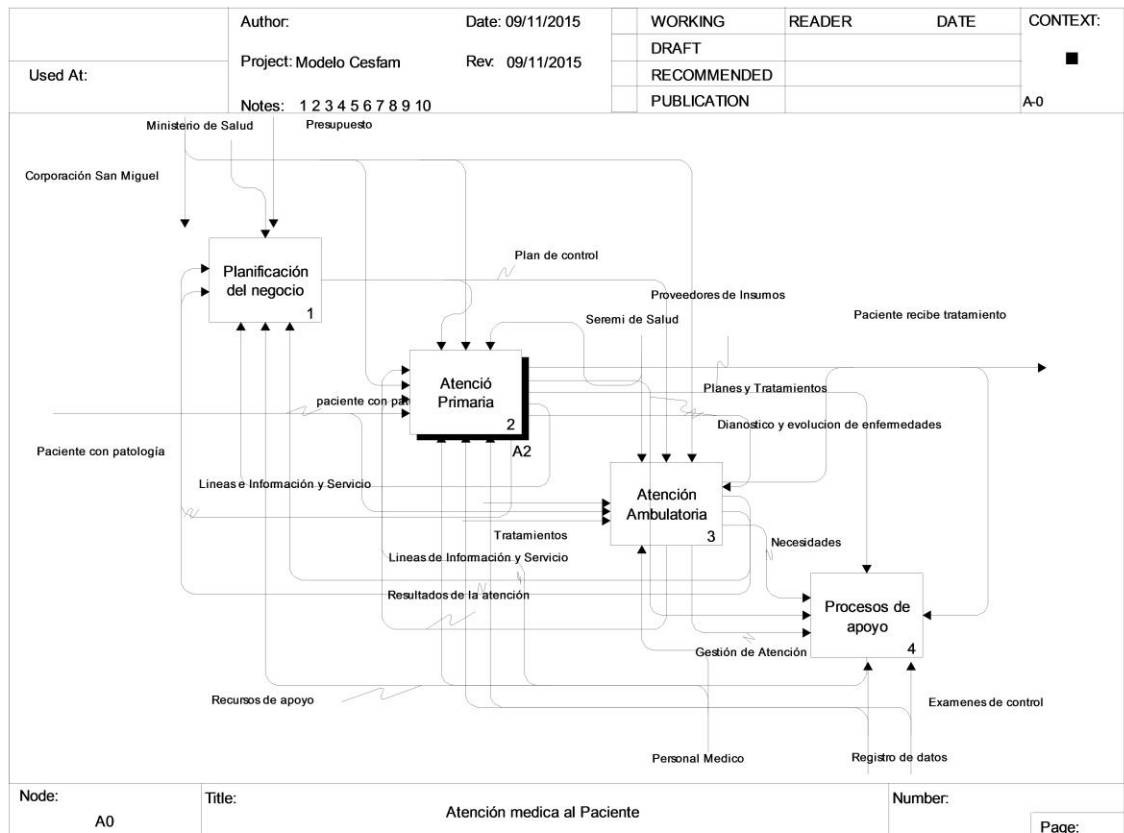
1.1) Atención Primaria: La atención primaria es el sistema de prevención y gestión para las diversas enfermedades que aquejan a las personas y que requieren de un control más exhaustivo. A su vez su tratamiento, así como la evolución y el conocimiento permite generar nuevos planes de desarrollo que posibilitan nuevos recursos habilitadores que permiten incorporarlos a la planificación del negocio. Dentro de los problemas del CESFAM con el estudio planteado todos estos se encuentran dentro de la atención primaria.

1.2) Atención Ambulatoria: La atención ambulatoria se realiza de forma análoga y se procede de igual forma que en la atención primaria con la única diferencia de que tanto las enfermedades a tratar, así como los tratamientos a implementar, son de corta duración o no necesitan una mayor intervención a través del tiempo. Sin embargo, también genera planes de prevención y

campañas que se ven reflejadas en la planificación estratégica, como las posibilidades de generar tratamientos e innovación en el manejo de esas enfermedades.

- 2) **Planificación del Negocio:** Las metas como el control y desarrollo del plan comunal son ejecutadas por la Corporación Municipal de San Miguel, así como el presupuesto destinado para un horizonte de cuatro años, donde se evalúa el crecimiento poblacional y el control de las diversas enfermedades en el corto plazo. Todos los objetivos estratégicos como las nuevas tecnologías y desarrollo de las enfermedades están contempladas en este proceso, además que aquí se planifica el crecimiento poblacional y cómo afectará este crecimiento al proceso interno del CESFAM.
- 3) **Gestión de Recursos Habilitadores:** Comprende todos los recursos propios del CESFAM, actualmente el CESFAM posee una infraestructura de 3 pisos, con una capacidad de atención a 30.000, posee más de 40 especialistas, cuentas con tecnología adecuada para hacer exámenes básicos de radiografías y odontología, de manera de poder brindar un servicio básico a cada paciente.

El modelo de CESFAM opera de la siguiente forma en el esquema planteado:



3.3 Diagnóstico de la Situación Actual

Para efectos y desarrollo del proyecto el estudio de Macroprocesos se centrará en la cadena de valor: Atención Primaria.

De acuerdo con la literatura, y al estudio de Macroprocesos de Oscar Barros, la cadena de valor tiene 5 subprocesos principales, que describen en como el CESFAM opera para entregar un tratamiento a un paciente.

Estos 5 procesos quedan descritos a continuación:

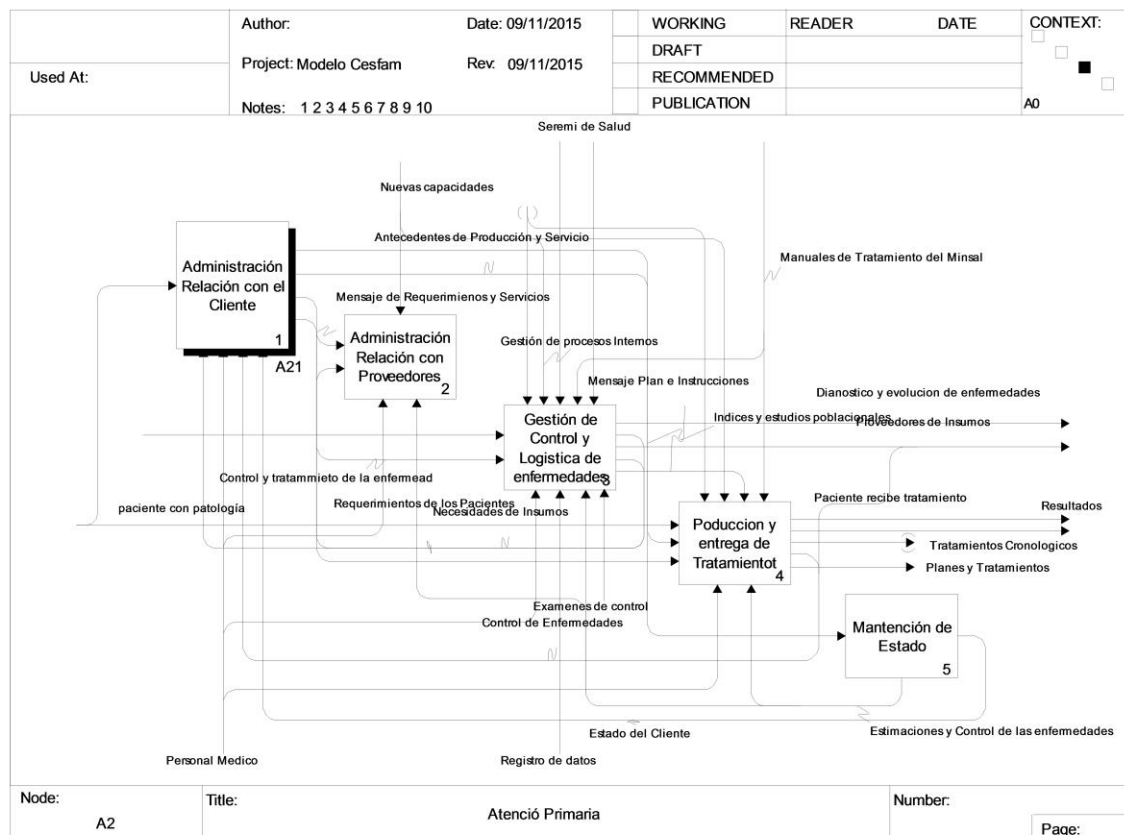


Ilustración 10 Arquitectura A1: componentes de la atención primaria

- **Administración y Relación Con el cliente:**

Este Sub proceso se analizan todos los requerimientos que tiene el paciente, para el CESFAM la administración y relación con el cliente se realiza por medio de la consulta médica, desde que el paciente pide una hora con el médico, hasta su atención de su requerimiento; en base al diagnóstico y a los estudios de sus índices biológicos, se

desarrolla un plan de producción y entrega del tratamiento, que son los controles como los cambios de hábitos que los pacientes necesitan realizar para su tratamiento.

El problema que existe en este proceso consiste, en la entrega de resultados y antecedentes de la enfermedad que son necesarios para ver la atención y control de la evolución de su enfermedad.

El problema de este sector, se traduce en el paciente que abandona su tratamiento, porque, no se tienen indicadores biológicos que permitan tomar decisiones en base al estado del paciente, por lo que produce un impedimento para realizar un control de desarrollo y logística de las enfermedades del paciente y no se pueda entregar información para tomar decisiones dentro de la evolución de la enfermedad, por lo que no se puede brindar un apoyo personalizado.

- **Administración con Proveedores:**

Los proveedores principales del CESFAM Barros Lucos, son la Municipalidad de San Miguel, el CESFAM Recreo y la red Metropolitana Sur del Ministerio de Salud, su relación radica en la derivación de los casos más graves para el hospital, y la cantidad de ciudadanos a controlar en las áreas de la comuna.

Todos los requerimientos de infraestructura como el control de la demanda son regulados por la municipalidad de San Miguel, quienes entregan los fondos para que puedan atender de mejor forma a la población.

- **Gestión de Control y Logística de Enfermedades:**

Uno de los procesos más importantes que tiene el CESFAM es el desarrollo y control de las enfermedades, y satisfacer las necesidades de salud de la población adscrita a él. Básicamente aquí se realiza el estudio, la proyección y el alcance de la enfermedad, como anteriormente se describió en la administración y relación con el cliente, el no saber el estado en que se encuentra el paciente, así como la falta de control del mismo no permite proyectar con exactitud el estado que se encuentran los pacientes de la comuna.

El poco control y el poco impacto en los tratamientos de las enfermedades cardiológicas han llevado a un aumento de estas enfermedades en la población, por lo que la carencia de logística e indicadores, no han podido entregar los indicadores suficientes para tomar decisiones de la evolución del paciente en la comuna.

- **Producción y entrega de tratamiento:**

Para el CESFAM el proceso de recibir un paciente queda registrado en base a los protocolos del Ministerio de Salud, se recibe como entrada los indicadores de proyección y el estudio de la enfermedad, en base a esta información se realiza una estandarización de los procesos y tratamientos de los pacientes como su control, definiendo los rangos críticos y evolución de ella en base a las normas del Ministerio de

Salud, todos sus datos son registrados por medio de fichas electrónicas que indican el estado que se encuentra el paciente.

- **Mantención de Estado:**

Son el registro de todos los pacientes del CESFAM, donde se chequean y programan los controles con sus médicos respectivos; estos registros se hacen en un horizontes entre 1 a 3 meses en promedio, y la realiza el personal administrativo para tales efectos, quienes coordinan la disponibilidad del paciente, con la disponibilidad de horas que tenga su médico dentro del CESFAM, y el resultado son los controles y las fechas otorgadas a los pacientes del CESFAM.

Administración y Relación con el Cliente

Dentro de los problemas de atención y abandono del paciente a sus tratamientos, se procederá a estudiar cuales son los procesos que faltan, y que procesos el proyecto busca generar para abordar y generar un apoyo tecnológico que logre satisfacer estos problemas.

Dentro de la administración y la relación con el cliente, se encuentra 3 procesos importantes que definen en cómo se relaciona con el cliente, estos 3 procesos quedan descritos en el siguiente diagrama.

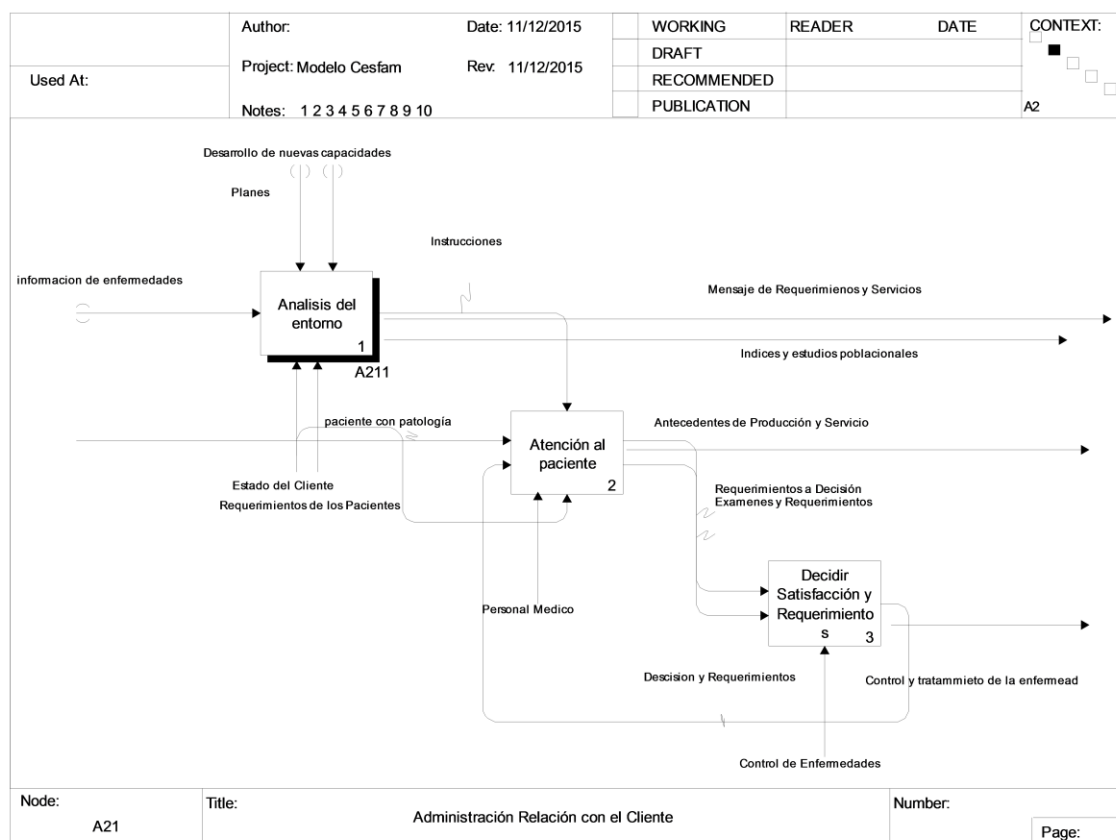


Ilustración 11: Proceso de Administración con el cliente

1) Análisis del Entorno:

El desarrollo de este proceso integra los programas y los objetivos de los proyectos dentro de 4 años de planificación del Ministerio de Salud.

Dentro de los programas de Salud, el CESFAM está orientado a una atención enfocada a pacientes de escasos recursos, pero si bien es cierto, brinda cobertura a los sectores de más escasos recursos, este aún no logra cambiar los problemas de estigma que tiene la población en general.

El problema de este proceso son las bases de datos Reyem que se registran en la atención al cliente, ya que para asignar un agente comunitario se realiza un proceso de aleatorización a la hora de escoger un programa de atención personalizado para el paciente, por lo que no se puede brindar una atención en función de su riesgo clínico, además de poder incluir un paciente que necesite más atención dentro del programa, por lo cual se rediseñara este proceso.

2) Atención al cliente:

Dentro de los procesos internos de la atención de clientes, existen programas de monitoreo constantes en los pacientes de enfermedades crónicas, y los registros de las visitas de los pacientes, si bien todos esos registros se guardan en un programa Reyem. Dentro de la atención se incluyen monitoreos, supervisión de los índices biológicos y control de los remedios que son suministrados al paciente.

3) Decidir Satisfacción de Requerimientos:

Dentro del funcionamiento de los requerimientos y los estándares entregados por el Ministerio de Salud, se sigue un estándar en el manejo del tratamiento y de control normal, pero estos mecanismos no son suficientes para la clasificación y cobertura necesarias para que el médico pueda dedicar el tratamiento a las personas con más altos riesgos de tener un episodio cardiológico o un cuadro diabético.

Problema del Macroproceso:

El problema de relación con el cliente se encuentra en este sub proceso, la atención al cliente se caracteriza por preparar datos, estimar la demanda y el manejo de base de datos, dentro de estos procesos se relacionan de la siguiente forma:

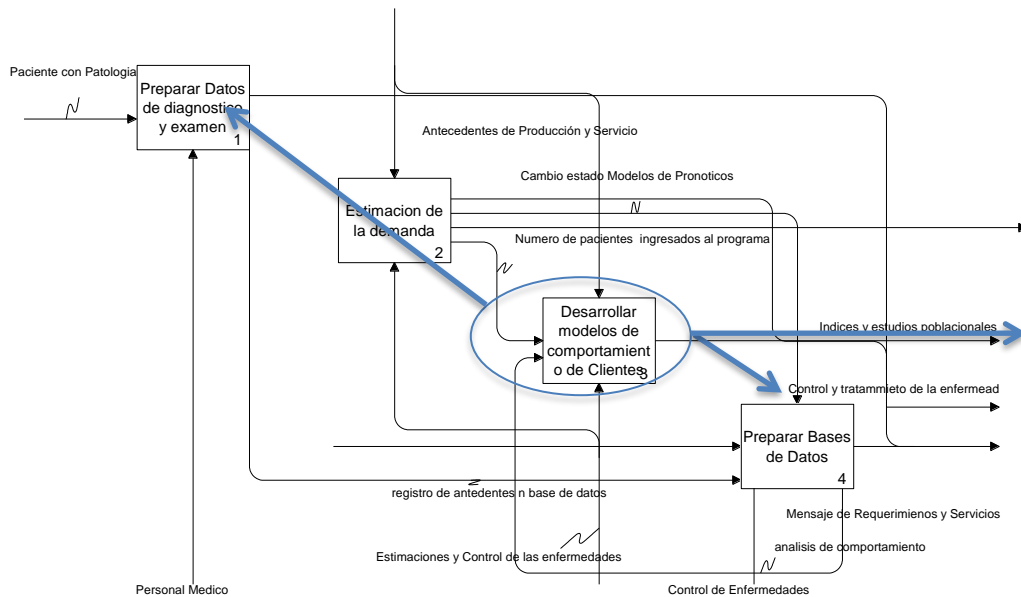


Ilustración 12: Macroproceso no existente en el CESFAM Fuente Elaboración Propia

Preparar Datos de Diagnóstico y Examen:

Es el registro de todos los antecedentes y el análisis del historial del paciente dentro de las patologías y los eventos que se han registrado a lo largo del tiempo.

Estimación de la Demanda:

Son los estudios de como las enfermedades evolucionan en el tiempo y por ende cuales son los nuevos requerimientos los que se evalúan dentro de la proyección del plan comunal.

Desarrollo de Modelo de Comportamiento de Clientes:

Actualmente este proceso no existe en el CESFAM, todos los tratamientos y programas internos que tienen carecen de él, los programas especializados para pacientes riesgosos se hacen de forma aleatoria, más que un proceso de selección acorde a sus indicadores biológicos, lo cual no se cumple con el posicionamiento estratégico del CESFAM, que es definir una relación con el cliente en donde se atienda a las necesidades de forma personalizada, y no aleatorizada, lo cual tampoco cumple el objetivo estratégico de satisfacer las necesidades primarias de la población y de control de la propia enfermedad, ya que estos programas y su atención deberían enfocarse en los pacientes acorde a su grado de riesgo, más que un proceso aleatorio.

El proyecto propuesto busca abordar este problema, entregando una herramienta tecnológica capaz de medir la población y su situación de riesgo y poder entregar en base a los exámenes y control de la enfermedad, indicadores y rankings de los pacientes más críticos versus de otros menos críticos de modo que para algunos pacientes reciban un programa más intenso de cuidado por parte del CESFAM, versus otros que no requieren una mayor intervención.

Preparación de modelos internos de Base de Datos:

Actualmente se posee una base de datos con los controles de los pacientes, información de la consulta y de la visita, pero no se registra la evolución en el tiempo del paciente, y tampoco se tiene un registro completo de los antecedentes del paciente, son fichas incompletas.

3.4 Cuantificación del Problema u Oportunidad

El costo de atención para un paciente crónico en el hospital es de \$ 1.892.616 millones de pesos al día para la urgencia de un episodio cardiovascular. En estos costos se incluyen la cama, doctor y medicamentos especiales para estabilizar al paciente por otra parte, el tratamiento por coma diabético asciende a un total \$2.125.524 pesos en total(Fuente guía Ges de tratamiento Minsal).

El tiempo de permanencia en un hospital para cada enfermedad por paciente es de 10 días promedio para ambas enfermedades, por lo que el costo de un paciente crónico Hipertenso asciende a \$18.926.160 millones de peso y el diabético a \$21.255240.

Utilizando la escala Framingham para la detección de enfermedades hipertensas para cada nivel de enfermedades dentro del CESFAM Barros Lucos y considerando el universo de enfermos crónicos en base al histograma(Con mayor detalle en el capítulo de evaluación de proyectos) se tiene que la cantidad de pacientes es de 5653 pacientes hipertensos y 2305 personas de los cuales se estima un costo en un promedio de 5 años que es el horizonte de tiempo de la planificación municipal, se estima que el costo social del problema es de \$5.522.653.488 por crisis hipertensivas que dado un porcentaje de personas en base a la cantidad de crisis que se tiene por distinto nivel de riesgo de la enfermedad, y un total de \$7.290.547.320 por crisis diabéticas calculado en base a la cantidad de episodios diabéticos por grupo de control de pacientes del CESFAM. (COSMEA, 2001)

Estos costos se representan en los años de vida perdidos producto de la morbilidad y fatalidad del paciente lo cuál, para cuantificarlo de mejor forma, se utiliza la metodología de evaluación social de proyectos, que lleva el impacto de años perdido de un paciente sano es por ello que el costo social para el CESFAM asciende a un total de: \$12.813.200.808 pesos dentro de un horizonte de 5 años.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

El siguiente capítulo tiene como objetivo mostrar una propuesta de rediseño que solucione los problemas descritos en el capítulo 3, en base a los objetivos estratégicos, direcciones de cambio y otras se entrega una propuesta de diseño, el cual establece la base para la propuesta tecnológica.

4.1 Direcciones de Cambio y Alcance

Dentro de los principales quiebres que existen en el CESFAM, se encuentra la relación cliente, en base al estudio de aceptación del plan comunal cerca de un 40% de los pacientes percibe que la atención del programa cardiovascular en el centro de salud es ineficiente, y burocrática.(Estudió complementado a una encuesta elaborada en el recinto a 100 personas)

Los pacientes no conocen los sectores o los organismos los cuales están asociados en el CESFAM y muchas veces ante el temor de no conocer los servicios, estos pacientes abandonan sus controles dentro del CESFAM(Fuente: Pacientes integrados al programa cardiovascular, Mecesus UCH 1410).

Dentro de las malas prácticas que se perciben dentro de los procesos son los de coordinación de las distintas áreas que hay en el CESFAM, los pacientes muchas veces no se pueden registrar en los cupos disponibles para cada médico, y se genera errores de coordinación y espacios vacíos entre las horas que no deberían ocurrir en un sistema organizado.

Nuevos Servicios como la educación y los programas de agentes comunitarios son una oportunidad de generar un cambio en la cultura y en el que hacer de las cosas del paciente, entregando un mayor bienestar y una atención más personalizada y guiada, estos pacientes reciben una mayor información y un mayor control para sus tratamientos.

La carencia de mecanismos de información en las bases de datos del CESFAM, no ayudan a generar campañas de prevención locales y tampoco permiten la toma de decisiones en la planificación local del servicio de salud; si bien es cierto todos los datos quedan registrados, los seguimientos se realizan en función del último registro y no de los antecedentes históricos.

Dentro de las variables de dirección de cambio se trabajarán con 4 variables, para lograr el cambio necesario dentro del proceso:



Ilustración 13 Matriz de Variables de Cambio

4.2 Arquitectura de Procesos TO BE

Dentro de las variables a trabajar para generar el cambio se encuentran:

1) Anticipación:

Este proceso no existe actualmente en el CESFAM, no se conoce cuando el paciente va a registrar un episodio cardiovascular, ni se sabe cómo la familia y cercanos reaccionaran ante una crisis, la medida del sistema que se propone busca poder entregar indicadores al médico, para que pueda determinar que personas tienen mayor riesgo, y como abordarlo y que tienen que hacer sus cercanos si tiene una crisis.

Otra idea es utilizar estos mismos índices para generar una campaña de prevención y ayudar a que el paciente salga de la zona de riesgo que tiene actualmente.

La situación propuesta, busca que los pacientes actualmente puedan ser ordenados de acuerdo a su gravedad y controlados, de manera que se pueda prevenir que el paciente empeore y que disminuya la probabilidad de tener una crisis cardiovascular.

2) Integración de Procesos:

Los procesos actualmente en el CESFAM están descoordinados, la toma y registros de los pacientes se realizan de forma trimestral independiente del grado de riesgo que tiene el paciente, por lo que se requiere que algunos pacientes no se alcancen a controlar de forma óptima antes de una crisis.

El sistema al no poder lograr atender de forma organizada, genera un mecanismo por orden de llegada más que por prioridad de la enfermedad, por lo cual no permite evaluar óptimamente al paciente.

El sistema propuesto, permite entregar información de que pacientes necesitan una atención más cercana en tiempo, además que ayuda a programar mejor de acuerdo al grado de vulnerabilidad del paciente, la integración de los procesos actuales con la base de datos del sistema permite el análisis más automatizado del estado que se encuentra el paciente actualmente y también evalúa la intervención de los médicos en el corto plazo visualizando como sus índices biológicos van cambiando.

3) Prácticas de Trabajo:

En el sistema actual, la atención de los pacientes en la comuna se realiza no es óptima e informativa en la cual, mucha de la información técnica como los organismos asociados, no son del conocimiento del paciente, lo cual genera una deserción alta en los tratamientos por el no conocimiento de ellos.

El sistema propuesto además de entregar indicadores, se ofrece entregar una plataforma al paciente para que pueda entender y pueda educarse de que necesita, que cosas tiene que hacer y que sea más informativo para que pueda prevenir que su mala salud, se desarrolle aún más.

4) Utilización de TI:

En la actualidad el CESFAM tiene un manejo de datos poco eficiente, si bien tiene plataformas de uso de Tecnologías para la Información, ellas no entregan indicadores e información eficaz para los médicos.

Solo los últimos reportes entregan la información más reciente, lo que dificulta mucho ver la evolución de los pacientes a través del tiempo y en los distintos casos, si bien la información se estructura de acuerdo con los distintos sectores, no se conocen las estadísticas ni se observa como los pacientes evolucionan dentro del corto plazo, ni la eficacia de los tratamientos.

La situación propuesta busca entregar una mayor eficiencia en los datos y que éstos sean recopilados y organizados de mejor manera, con la finalidad de que los médicos puedan diagnosticar y tomar mejores decisiones que beneficien a sus pacientes.

Impacto Organizacional:

Dentro del impacto de la organización se genera nuevos roles dentro del organismo:

- a. Investigación y desarrollo de las enfermedades en base al pronóstico y el desarrollo de datos que tiene el CESFAM, de forma de orientar la creación de nuevos servicios.
- b. Dentro de la estructura se generan cambios para la incorporación de un área de desarrollo de Tecnologías para la Información, en la cual se involucra los cambios de software y el constante almacenamiento de información que tiene el CESFAM.

- c. Se genera interactividad entre el paciente, médico y recuento de forma que hace más cercana la información a los pacientes de la comuna.
- d. Se genera un área de prevención de crisis, en los cuales la planificación y desarrollo pueden mejorar la calidad de vida del paciente.

4.3 Diseño Detallado de Procesos TO BE

El desarrollo de decisiones To Be se especificarán mediante la herramienta Idef-0 que permite evaluar en qué nivel se va a trabajar, y en la herramienta BPMN que permite aclarar de mejor forma la situación propuesta.

4.3.1 Diseño en IDEFO

El problema del modelo a diseñar dentro del programa IDEF 0 se encuentra especificado en la ilustración 12 del capítulo 3, en base a esto se diseña una plataforma que permita obtener los datos y poder complementar el estudio mediante el uso de modelos de minería de datos que ayuden clasificar y entender de mejor forma los pacientes más críticos.

Este modelo permite clasificar los episodios Cardiovasculares para un paciente Hipertenso, y un episodio de crisis diabética o de coma diabético para una persona que tiene un índice alto de azúcar en la sangre.

4.3.2 Diseño en BPMN

Modelamiento del Rediseño:

En el capítulo de Macroprocesos se estudió con detalle las áreas importantes de la cadena de valor que son necesarias crear para el funcionamiento óptimo del CESFAM en especial dentro de la cadena de valor, y en la relación con el cliente se trabajaran los siguientes procesos.

1) Atención al Cliente:

Desarrollar modelos de comportamiento de clientes:

Este proceso en la actualidad no existe, pese a la información que se tiene recopilada, actualmente el CESFAM cuenta con más de 50.000 pacientes registrados en el sistema informático, que son aquellos que se supone que se controlan. Dentro de las enfermedades cardiovasculares, lamentablemente hay información que solo entrega todos los pacientes del programa pero no se conoce el número de pacientes que abandonaron el tratamiento, ni tampoco se conoce su actual estado por lo tanto se tiene una base de datos que va creciendo en el tiempo pero es inservible,

Dentro de los modelos o la necesidad de poder priorizar y conocer la salud de los pacientes, se busca poder comparar la situación de cada paciente, y poder correlacionarlo al grado de riesgo que tiene, muchos de, estos pacientes poseen antecedentes que retratan que están cercanos a una crisis, ante otros pacientes que aún no poseen este estado, de manera que este modelo sirve para poder clasificar y ayudar a los pacientes que aún no tienen crisis, a bajar su probabilidad de padecer una situación crítica de su salud. Dentro de los procedimientos que son necesarios para llevar a cabo y generar este proceso, se encuentran:

- La creación de informes dinámicos de indicadores y de reportes de la situación que posee el paciente.
- La generación de estados de avance de los pacientes de acuerdo a su evolución histórica.
- El uso de tecnología de punta y sistemas móviles para el control del paciente mismo, como para la información que tiene el CESFAM.
- La evaluación de los distintos sectores de la comuna, y la proyección de la enfermedad para un período de 4 o 5 años.

2) Planificación y ordenamiento de los pacientes al grado de riesgo:

La creación de este proceso permite ver la cantidad de personas que están en una situación crítica dentro de su salud y permite anticipar y evitar una crisis en otros pacientes.

Dentro de los cambios internos se genera una educación con los pacientes y sus cercanos, de manera que también sus familiares puedan reaccionar ante un eventual crisis.

Este proceso permite determinar la demanda de los pacientes, es decir la cantidad de personas en los distintos colores del semáforo de gravedad, de esta forma se puede estimar la cantidad de especialistas y el período en que los pacientes puedan tomar sus consultas.

- Asignar recursos: se puede asignar recursos de medición y tratamiento de los pacientes que están dentro del sistema como un seguimiento de los remedios y como estos afectan la salud del paciente.
- Programar tratamiento: con el avance de indicadores a través del tiempo, se pueden crear métricas de evolución y trabajo con cada uno de los pacientes, de forma que las etapas y los registros de los indicadores biológicos del paciente permiten generar conocimiento y permite entregar un mejor tratamiento.

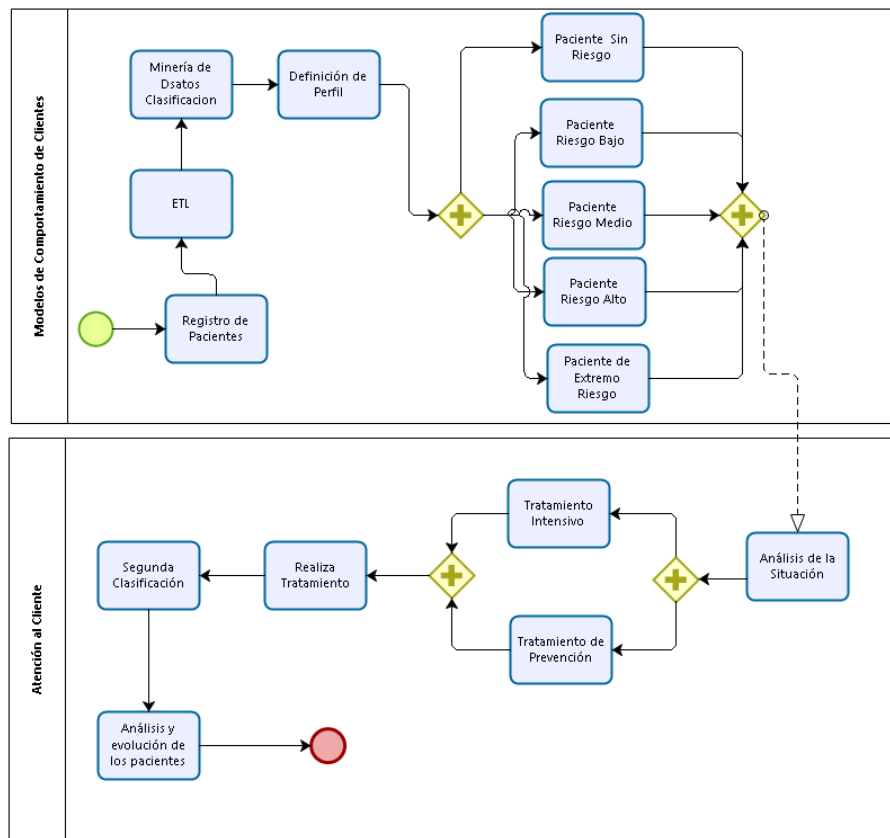


Ilustración 14: Proceso Rediseñado de los Modelos de Comportamiento

4.4 Diseño de Lógica de Negocios

En el proceso actual del registro de pacientes del CESFAM solo existen el registro de paciente y la realización de tratamientos, lo que con el apoyo de tecnologías complementan y controlan de forma más global la situación que vive cada paciente.

En el modelo de rediseño se plantea la creación de un proceso de minería de datos:

Registro de Pacientes:

Actualmente el registro de pacientes se realiza por medio del sistema de base de datos relacional que tiene el CESFAM. El Reyem tiene un registro que se actualiza en cada momento, tanto cada componente así como sus variables y los exámenes de cada paciente.

ETL:

El proceso de ETL, es un proceso de transformación de la data con el objetivo de generar claridad, y un formato más accesible para el tratamiento de datos; este paso se complementa con la metodología KDD, que permite a la minería de datos tener análisis

de metadata de una forma más acertada y segura, ya que los datos necesitan de un tratamiento de estandarización.

Minería de datos Clasificación:

En esta etapa se realiza un análisis de las variables biológicas, con ella se busca extraer patrones y clasificar a los pacientes según su grado de riesgo, y en base a la literatura médica descrita en el marco teórico, se pretende conocer los efectos que tiene el tratamiento, y ver cuántos pacientes riesgosos existen con el fin de estandarizar a los pacientes del CESFAM , considerando los grados de riesgo de cada uno de ellos.

Por otro lado la clasificación tiene otro objetivo, que es conocer aquellos pacientes que tienen un potencial peligro de aumentar su riesgo a través del tiempo; es decir aquellos pacientes que no teniendo un riesgo inmediato, puedan pasar a tener uno dentro del corto plazo, todo esto con el fin de determinar, intervenir y prevenir que el número de este tipo de pacientes no siga creciendo con el correr del tiempo. Para el desarrollo del proceso se realiza las siguientes lógicas:

- **Lógica primaria de Clasificación:** La lógica que tiene este proceso es la clasificación de los clientes en base al grado de riesgo que tiene el paciente, conocer sus indicadores biológicos y sus hábitos de forma de generar un contraste con la información que tiene el especialista.
- **Lógica Secundaria de Control:** Permite identificar y chequear con que frecuencia asiste el paciente al CESFAM, de manera de poder controlar la asistencia y poder generar un incentivo en aquellos pacientes que desertan, con la finalidad de que recuperen sus tratamientos y evitar el agravamiento en su estado de salud.

Clasificación del perfil de pacientes

Luego de tener los resultados de los pacientes, se plantea un modelo de visualización para poder clasificar la cantidad de personas que se encuentra dentro de un alto riesgo de acuerdo a sus índices biológicos. Para ello se realiza dos métricas para cada uno de los riesgos:

- **Lógica de ordenamiento de la información:** con ella se podrán tomar decisiones en función de los datos que aportan los exámenes que tiene cada paciente, la evolución en su tratamiento con los agentes comunitarios y de esta forma poder conformar grupos de riesgos.
- **Lógica de asistencia a tratamientos:** este método permite detectar porque los pacientes abandonan sus tratamientos y con esta información mejorar los procedimientos y recuperar a estos pacientes.

Decidir medidas de atención para los pacientes:

En esta etapa con la información obtenida y la clasificación, de los pacientes de acuerdo a su riesgo se pueden crear y diseñar los programas de intervención según lo requiera cada paciente. Para estos pacientes se van a crear:

- **Programa de Intervención de pocos meses:** En aquellos pacientes que no padecen la enfermedad, se puede crear un programa de prevención de ella, donde en un período de tres meses a través de los agentes comunitarios, se eduque a la población y se generen cambios en sus hábitos con la finalidad de evitar que a futuro desarrollen estas patologías.
- **Para aquellos que tienen un riesgo bajo:** En aquellos pacientes que ya padecen la enfermedad pero aún tienen un riesgo bajo, es necesario crear un programa para llevar un control moderado de su enfermedad con la finalidad de que no se agrave su estado; además se debe realizar un monitoreo de 3 a 6 meses para ver su evolución y evitar que vuelvan estos pacientes a sus antiguos hábitos que puedan agravar su estado.
- **Para aquellos que tengan un riesgo medio:** Es necesario crear un programa de seguimiento más intensivo que el anterior, para hacer decrecer el riesgo y evitar una situación crítica en la salud del paciente.
- **Para aquellos que tenga un riesgo Alto:** En esta etapa es necesario generar un control más intensivo y ver la posibilidad de usar un control de monitoreo remoto de la presión y/o índice de glicemia respectivamente, abordando un programa de seguimiento de 6 meses con chequeos semanales para tener estabilizado al paciente y crear planes de emergencia, en el caso que el monitoreo remoto detecte una posibilidad de descompensación grave.
- **Para aquellos que se encuentran en una situación crítica:** Los controles en esta etapa, son muy exhaustivos y se le hace al paciente un seguimiento durante los 2 primeros años, para generar un cambio en su vida diaria, educando a los pacientes y familiares acerca de los procedimientos que se deben seguir en caso de una crisis severa, de manera de disminuir los riesgos de mortalidad de los pacientes

Finalmente, con esta información se pueden crear los distintos programas de tratamientos y analizar el impacto que se espera lograr en el largo plazo.

Medición de Resultados:

Dentro de los primeros 6 meses ya se pueden apreciar cambios en el comportamiento de los pacientes, así como en sus índices biológicos. Ante un eventual aumento en el consumo de vegetales, mayor actividad física, un tratamiento adecuado e intervención de agentes comunitarios nos permitirá visualizar los beneficios en la salud de los pacientes en un determinado plazo.

Con el modelo de monitoreo remoto en los pacientes con mayor gravedad, se pueden agendar controles más seguidos, verificar la efectividad de adherencia del tratamiento elegido y de ser necesario cambiarlo por otro que pueda ser más efectivo en determinados pacientes.

El objetivo es lograr que los pacientes no sientan que su enfermedad no mejora ni que los tratamientos no sirven; sino que se busca mediante la intervención de estos programas que ellos comprendan que mejorando su calidad de vida, logran también el bienestar de su salud.

Con este rediseño se puede controlar el avance de la enfermedad de la comuna y se puede realizar una segunda clasificación de pacientes post tratamiento para ver si la intervención es efectiva en el mejoramiento de estas patologías, verificar si los tratamientos logran el objetivo planteado y retroalimentar en el tiempo los lineamientos a seguir en la búsqueda de mejorar la salud de la población en general.

Consideraciones Especiales:

El proyecto está contemplado para medir los resultados dentro de un período de 1 año, es probable que las técnicas de minería de datos cambien y se adapten en el tiempo de acuerdo a las necesidades de los doctores.

Hay muchos pacientes que no tienen un constante seguimiento en el CESFAM por lo tanto se contarán como pacientes no clasificados, cuando se tenga más información de ellos, se podrán estandarizar de acuerdo a su grado de riesgo en relación con los demás.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

El siguiente capítulo muestra todos los componentes básicos que tiene el software como los requerimientos necesarios, y las funciones básicas que entrega el prototipo.

5.1 Especificación de Requerimientos

Para la creación de una medida de apoyo a los procesos internos que faltan dentro del CESFAM, se está evaluando crear una plataforma de Tecnología para la Información que permita entregar los indicadores y el conocimiento que requieran los especialistas para que puedan tomar sus decisiones.

El sistema que se pretende crear contempla una visualización para los usuarios, otros para el CESFAM y otros para los agentes comunitarios con el fin de poder chequear los estados, y ver la evolución del paciente. Dentro de las interfaces para el desarrollo del modelo se tienen:

- **Interfaz de Usuario:** Este chequea los estados, tratamientos y metas que el usuario tiene en su tratamiento, detalla además el seguimiento, y el historial a través del tiempo.
- **Interfaz de Agente Comunitario:** Este chequea el estado de sus grupos de pacientes, establece las actividades y realiza un control con cada paciente, durante su intervención.
- **Interfaz del CESFAM:** En ella se registra la totalidad de los pacientes ingresados al programa cardiovascular, así como aquellos que no están registrados en el programa de agentes comunitarios; entrega una visualización general y otra visualización personal de cada paciente de manera que los médicos tratantes, así como los directores puedan planificar con eficacia sus tratamientos en el corto plazo.

5.1.1 *Requerimientos Funcionales*

- Actualización de los registros REYEM para la base de datos.
- Ejecución de tiempo real de los algoritmos de clasificación.
- Ranqueo de pacientes de acuerdo a los índices más próximos.
- Mantención de modelos.

Todos estos requerimientos son Físicos, con el fin de mantener el prototipo.

5.1.2 *Requerimientos No Funcionales*

- Tiempo real de respuestas
- Constante actualización de la información
- Seguridad en los datos
- Usabilidad

5.2 Arquitectura Tecnológica

El siguiente esquema permite generar una visualización de los procesos que contempla la interfaz tecnológica:

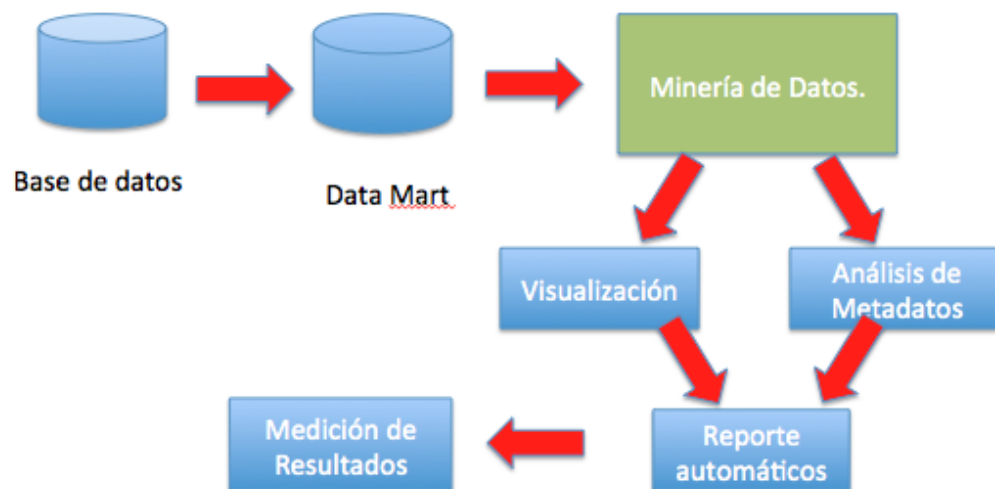


Ilustración 15: Esquema de Plataforma de Información

Base de Datos: contempla todos los registros semestrales del sistema de información durante un período de 2 años (período en que nació la herramienta de información en el CESFAM), en ella se registra todos los exámenes y todas las consultas que ha realizado el paciente a través del tiempo.

- **Data Mart:** en base a los archivos y los datos que tiene el CESFAM, se realiza un proceso ETL, de extracción, transformación y lectura de la información, de forma que todos los datos queden estandarizados para que se pueda crear una herramienta que permita analizar estos datos, los que una vez consolidados puedan brindar los primeros indicadores en el estado de salud de los pacientes. La correcta estandarización permite que el ruido de la información no ensucie el pronóstico de datos.
- **Minería de Datos:** una vez efectuada la preparación de los datos, se utiliza la minería de datos mediante, el cual los procesos de extracción y generación de patrones en base a la información y el aprendizaje de máquinas van a permitir evaluar la calidad de datos y poder conocer cómo están los pacientes de la comuna de San Miguel.

- **Análisis de Metadatos:** el análisis de metadatos permite conocer los patrones y las causas de los problemas cardiovasculares que hay en la comuna; los tratamientos y el acompañar la educación permitirá crear campañas de prevención personalizadas para esa comuna.
- **Automatización de Reportes:** En base a la información y al tiempo que se va registrando se pueden obtener reportes automáticos de los pacientes y de los grupos de control que tienen los médicos a cargo de los distintos sectores del CESFAM, esta métrica ayuda a automatizar y facilitar los procesos que tienen dentro del recinto.
- **Medición de Resultados:** se chequea el impacto que hay antes y después de la intervención y del desarrollo del proceso de reingeniería, permitiendo evaluar dentro del corto plazo el conocimiento y la mejoría que tienen los pacientes en su salud y también en como el CESFAM puede mejorar sus procesos internos.

5.3 Diseño de la Aplicación

5.3.1 Casos de Uso

El esquema de Casos de Uso para la plataforma queda determinado de la siguiente forma:

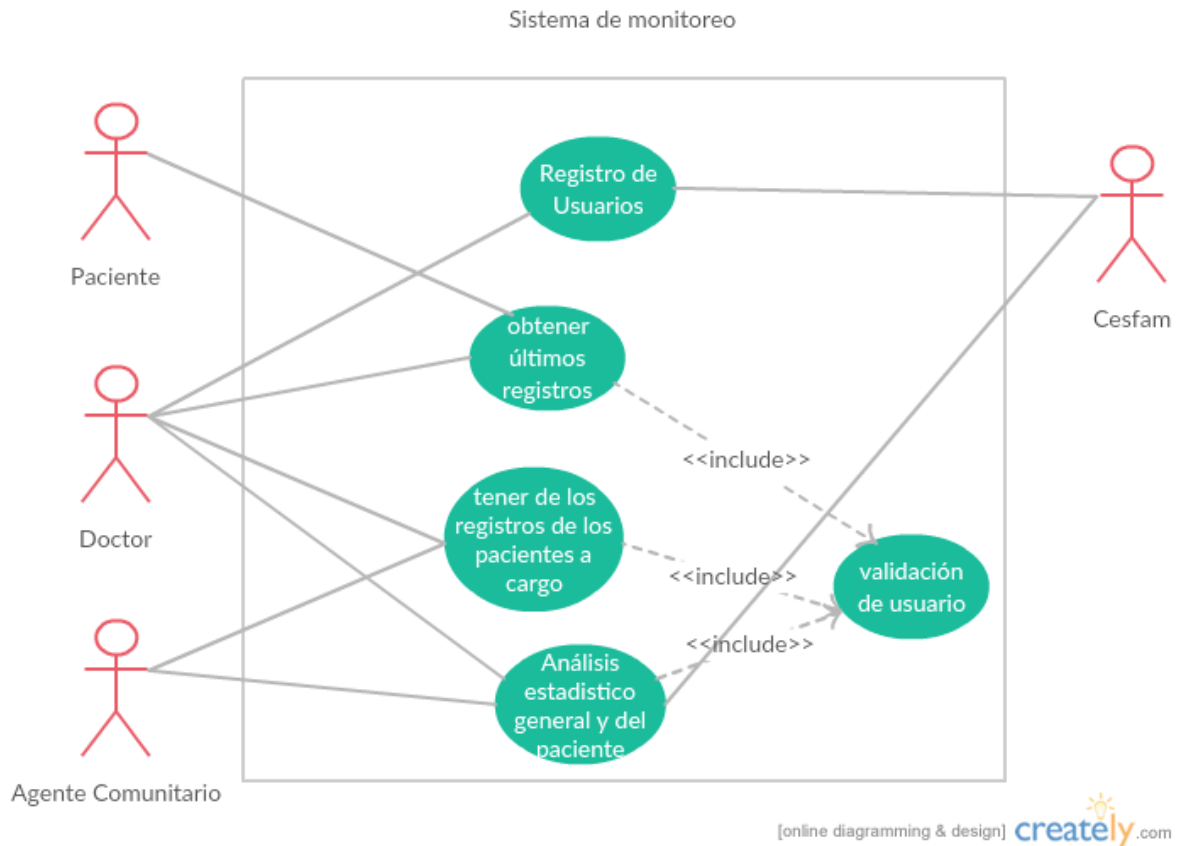


Ilustración 16: Diagramas de Caso de Uso

- **Registros de Usuarios:** El registro de usuarios se hace en la plataforma principal del CESFAM, que es el Reyem , en él se registran todos los datos como las últimas consultas con los respectivos resultados, para tener todos los antecedentes del paciente.
- **Obtener los últimos Registros:** Ofrece una visualización al paciente para que vea un registro y el antecedente de los tratamientos además de un seguimiento a través del tiempo, el usuario visualiza en qué situación se encuentra, y que precauciones tomar.
- **Tener los registros de los pacientes a cargo:** Esta es una visualización que tienen el doctor y el agente comunitario para poder evaluar las metas que tiene cada agente comunitario, con sus respectivos pacientes y el médico pueda tener antecedentes de los nuevos cambios que tiene su grupo de pacientes, para que pueda orientar de mejor forma un tratamiento personalizado.

- **Análisis estadístico general y del paciente:** Esta es la fase más importante dentro de la aplicación, ya que ella concentra toda la información necesaria para realizar las clasificaciones de los pacientes de acuerdo a las características propias de su enfermedad lo que permitirá, orientar a un equipo médico multidisciplinario, que controle a estos enfermos, priorizando a aquellos que se encuentren en mayor riesgo.

5.3.2 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia para este proyecto se describirán en 3 casos:

1) Obtener últimos registros:

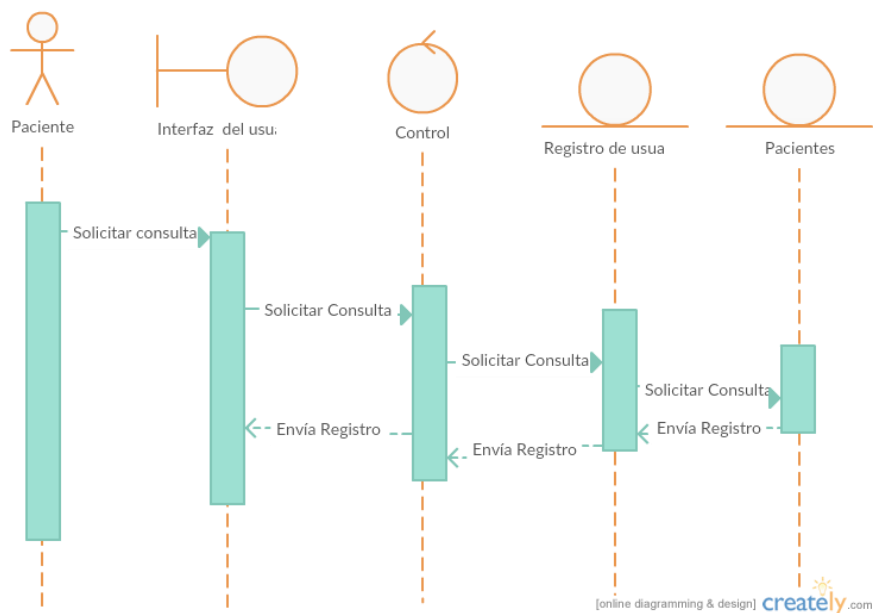


Ilustración 17: Diagrama de Secuencia plataforma paciente

El siguiente diagrama muestra la interacción y la solicitud de un paciente a su registro, el usuario va a obtener como respuesta una interfaz con todos los registros y el avance de sus tratamientos.

El controlador es el encargado de ver los registros y chequear la existencia del usuario, a través de una sesión, para que el acceso de los datos sea de forma privada. Todo esto es apoyado con el registro Reyem que son las transacciones que se hace día a día en el CESFAM.

2) Tener Registro de los pacientes a cargo.

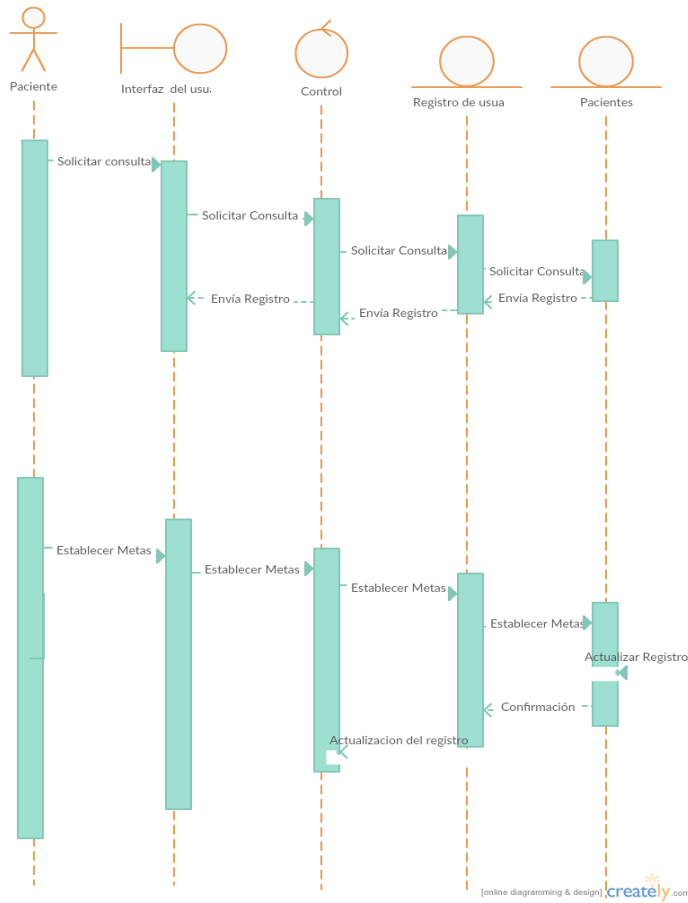


Ilustración 18: Diagramas de Secuencia para Agente Comunitario (Elaboración Propia)

En este diagrama es similar al del paciente, la diferencia es que el agente comunitario puede llevar registro de todos los pacientes que están a su cargo, como a su vez puede crear y determinar tareas para los pacientes, de esta forma se puede llevar un registro actualizado, de todas las actividades que realiza con el paciente.

3) Análisis Estadístico y General del Paciente

El siguiente diagrama muestra la aplicación y el pronóstico que puede realizar la aplicación de una forma general:

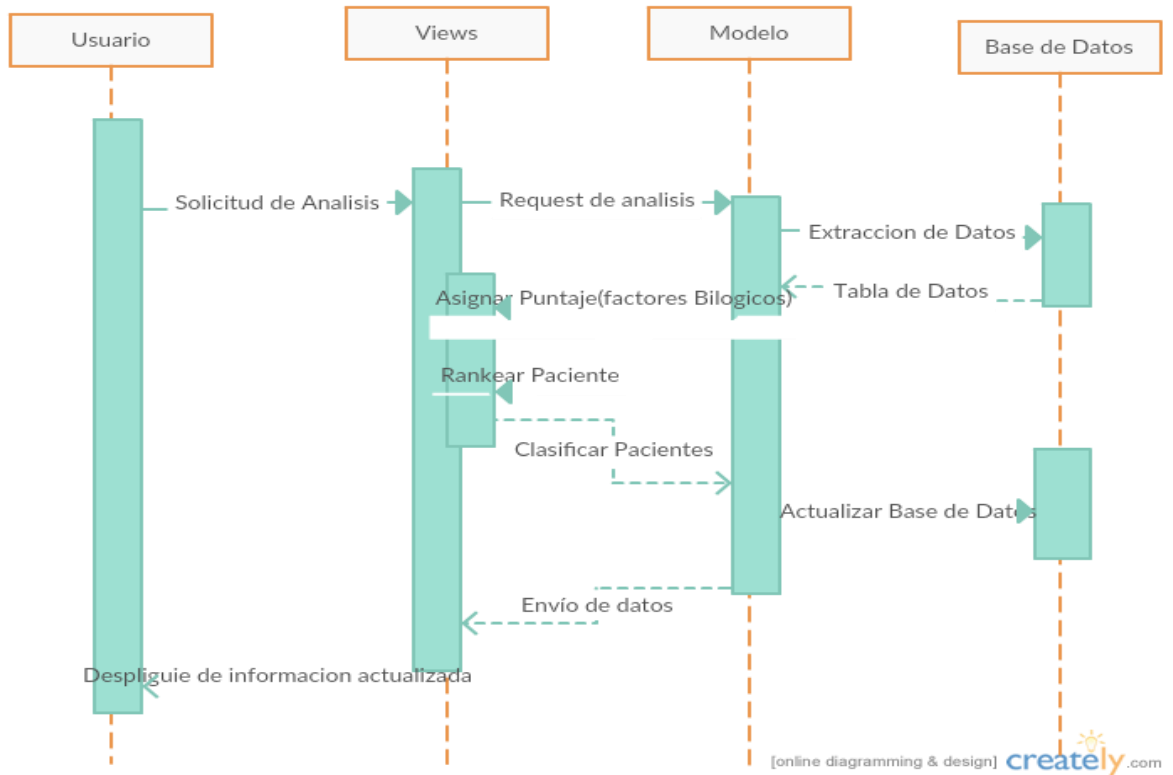


Ilustración 19: Diagrama de Clases Extendido del CESFAM (Elaboración Propia)

En ella se puede apreciar como ocurre un proceso interno, el cual incluye la utilización de la base de datos que tiene el registro y entrega todos los mecanismos para que el controlador y la aplicación puedan generar algoritmos de procesamiento de datos, con el fin que entregue los indicadores necesarios.

5.3.3 Diagramas de Clases

El diagrama de Clases para el caso queda expresado de la siguiente forma:

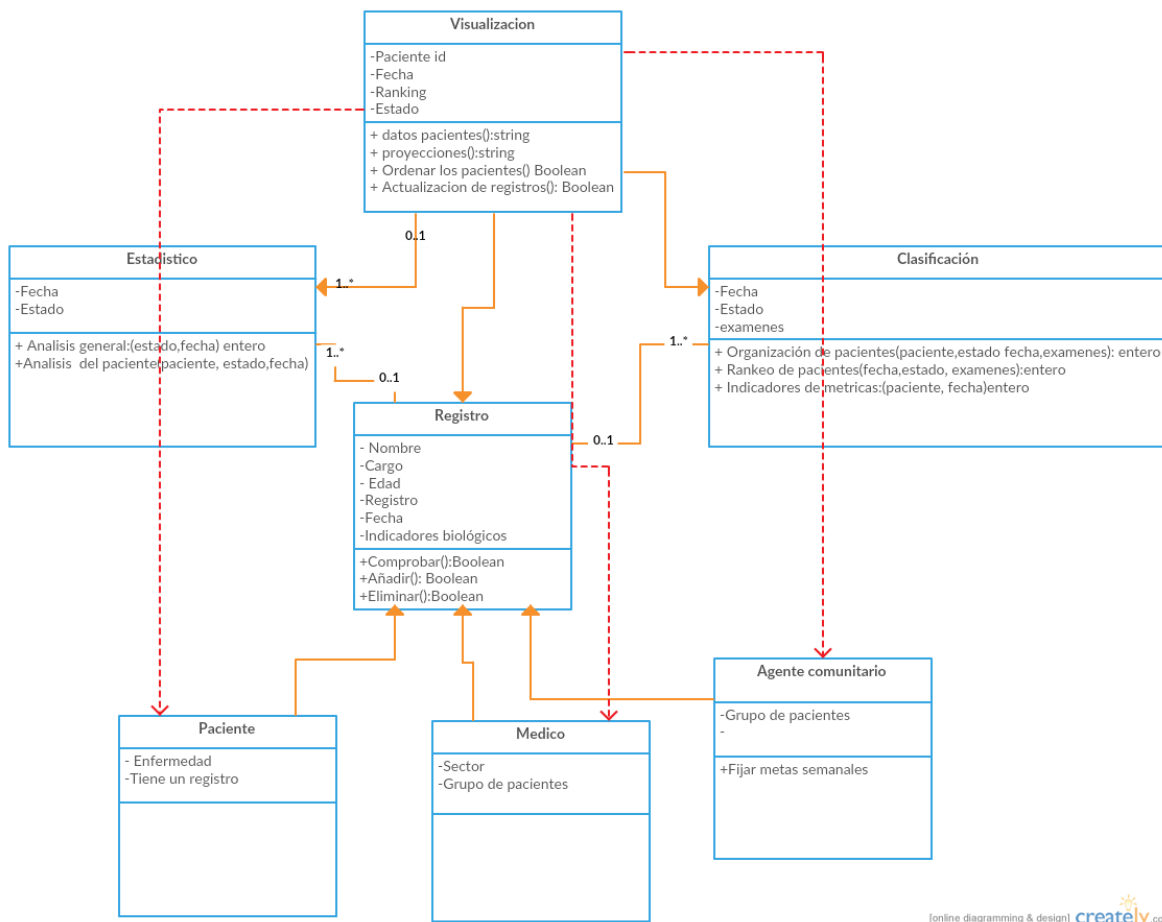


Ilustración 20: Diagrama de Clases del prototipo (Elaboración Propia)

El diagrama de clases cuenta con 3 importantes usuarios que son los pacientes, el doctor y el agente comunitario, todos ellos quedan registrados y el software es capaz de diferenciarlos para hacer una sesión para cada elemento.

Las clases de clasificación toman estos registros y los ordena otorgando un ranking que permite ver la situación de cada paciente.

Con los datos estadísticos se puede observar la evolución de la comunidad y la evolución de cada paciente a través del tiempo durante un período de 2 años que permite hacer una evaluación y un contraste con los últimos registros obtenidos a través del tiempo.

Para realizar la plataforma se utilizara el programa de Django y Python esta, plataforma cuenta con un servicio web que permitirá el registro de los usuarios, y la evolución de los estadísticos, también se usa rapid minner en virtud de poder generar conocimiento de la data, una vez finalizado este estudio se puede crear un algoritmo en python que permite clasificar a los pacientes.

Otros algoritmos usados en python permiten tener estadísticos de la evolución de los pacientes, y con ello se pueden colocar dentro del framework para que la información este de una forma simple y sencilla

5.4 Prototipo Funcional Desarrollado

El prototipo funcional se desarrolló en base a los datos existentes en ella, tomando en cuenta los procesos de minería de datos de clasificación, además se establecieron modelos de predicción que ayudan a categorizar que grupos de pacientes están más críticos.

El prototipo ordena todos los puntajes de forma ascendente de acuerdo a la probabilidad de padecer un episodio cardiovascular dentro del corto plazo (Anexo 8).

CAPÍTULO 6: MINERÍA DE DATOS

El siguiente capítulo muestra el análisis y el estudio de datos realizados con la base de datos del prototipo, con el fin de mostrar los resultados que apoyan a los procesos de reingeniería descritos.

6.1 Estructura de los Datos:

Para realizar el estudio se utilizó la base de datos descrita en el capítulo 6 en donde se ingresan las fichas electrónicas de los períodos 2014 al 2016, en ella se registran las variables biológicas y los antecedentes de salud que tienen los pacientes, por orden de importancia, todo esto evaluado y corroborado por profesionales de la salud.

Es importante considerar que se creó una variable objetivo en que se indica el estado de salud del paciente categorizando como 1 un paciente en mal estado (verificado con especialistas) y 0 un paciente que está completamente sano, para poder comparar y realizar estudios con las métricas actuales del sistema y detectar patrones de comportamiento de las personas con crisis. Para esto se crearon 2 grupos de categorización:

- **Clasificación de Pacientes Hipertensos:** Este grupo de pacientes trabaja con variables asociados al nivel de colesterol y nivel de presión arterial, basados en los comportamientos sociales y biomédicos. Se estudió las relaciones de las distintas variables como el impacto poblacional en los distintos sectores que tiene el CESFAM Barros Lucos.
- **Clasificación de Pacientes Diabéticos:** Este grupo considera todos los exámenes asociados a la diabetes como el examen de Insulina, y filtración glomerular lo que genera una correlación de pacientes que tienen un riesgo alto de tener una crisis dentro del corto plazo.

Una vez estructurado la base de la información se realiza un estudio de la evolución de la enfermedad en cada año, para analizar el avance de la enfermedad creando indicadores de medición del estado de la comuna.

Dentro de los resultados obtenidos se registra la cantidad de pacientes con un pronóstico relativamente mal de acuerdo a las variables de presión arterial y colesterol que indican en su sangre obteniéndose la siguiente tabla de resultados:

Pacientes Hipertensos	Períodos Semestrales			
	Etiquetas de fila	Sin Riesgo	Con Riesgo	Total
	2014-1	3077	501	3578
	2014-2	4030	442	4472
	2015-1	3758	528	4286
	2015-2	4030	442	4472
	2016-1	3899	422	4321
Total general		18794	2335	21129

Tabla 7: Pacientes Riesgosos a través de los años para pacientes Hipertensos

Uno de los principales resultados es la cantidad de registros que existen de los distintos pacientes en los que muestra como la proporción de pacientes críticos es aproximadamente la sexta parte, en comparación a los pacientes normales, y que esta tendencia se mantiene en el tiempo, lo que es probable que muchos de los pacientes del grupo puedan desencadenar una crisis .

En pacientes Diabéticos los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Pacientes Diabéticos	Períodos semestrales			
	Fecha	Sin Riesgo	Con Riesgo	Total general
	2014-1	3187	391	3578
	2014-2	5336	347	5683
	2015-1	4699	609	5308
	2015-2	5336	347	5683
	2016-1	5373	363	5736
Total general		23931	2057	25988

Tabla 8: Pacientes Diabéticos descompensados

La proporción de pacientes sin riesgo es similar a la de los pacientes hipertensos, aquí la variable importante a considerar es el índice de glucosa en los exámenes de hemoglobina de los pacientes con diabetes, donde los pacientes descompensados son aquellos que tienen un índice de hemoglobina mayores a 7 de acuerdo a los estándares del Ministerio de salud, y opinión de médicos expertos.

6.2 Tamaño de la Muestra

Uno de los problemas más complejo en el uso de minería de datos es la cantidad de datos y el recurso de Hardware que se dispone para poder realizar y resolver el problema, es por ello, que se realizó dentro del estudio la toma de una muestra de información que permita describir que pacientes son los necesarios para poder realizar

un control de chequeo, es por ello que se calculó el tamaño de la muestra utilizando un intervalo de confianza del 95%.

En ello se utilizó la fórmula del tamaño de la muestra, para determinar cuánto es una muestra representativa que permita describir el comportamiento de la población, la fórmula que se uso es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{(N - 1)e^2 + Z^2 \sigma^2}$$

Ilustración 21: Tamaño muestral representativo

Para la situación se usó un intervalo de confianza de un 95% con un error del 5%, y un tamaño total considerando todos los años de 25988 datos de pacientes a lo largo del tiempo.

Finalmente aplicando la fórmula se determinó que el tamaño muestral es de 379 pacientes, los cuales se utilizaran como mínimo para realizar un muestreo de la información, todo esto depende del recurso hardware para poder realizar el experimento donde una mayor capacidad involucra una mayor precisión pero a un costo de tiempo mucho mayor.

6.3 Algoritmos de Clasificación:

Para el estudio de casos se utilizaron distintos algoritmos que permiten describir los patrones de comportamiento y tomas de decisiones que pueden lograrse a partir de los modelos obtenidos con los distintos modelos de clasificación a estudiar, es por ello que es importante, analizar y concentrar la información de manera que los resultados obtenidos permitan generar ayuda en el proceso de rediseño de la problemática que tiene el centro de salud, para ello se utilizaron los siguientes algoritmos colocados en contraste con la opinión oficial del personal médico.

Los algoritmos utilizados en la muestra son los siguientes:

- **Arboles de decisión:** esta técnica permite describir y detectar patrones de comportamiento que ayudan a crear decisiones de los procesos internos que tiene el modelo de datos, con el fin de determinar la decisión más acertada a partir de los datos recopilados. Para efectos de este proyecto, el análisis considera a los pacientes sanos con los pacientes que ya padecen de la enfermedad, de forma de conocer que factores médicos ayudan a clasificar en base a indicadores biológicos, que pacientes se encuentran en riesgo y quienes no se encuentran. Variantes de los modelos pueden ser el uso de técnicas como Random Forest que entrega un mejor árbol y una mejor performance al modelo.

- **Redes Neuronales:** Una red neuronal es un algoritmo de inteligencia artificial que se asemeja a una neurona real del cuerpo humano, para cada entrada de información asigna un peso binario de 0 y 1 con el fin de relacionar la información que hay en el modelo, estos modelos se ejecutan en varias iteraciones con el fin de hacer el conocimiento o aprendizaje de máquinas lo más eficiente posible.

Para el estudio de Redes Neuronales se realizó una implementación de los pacientes que padecieron una crisis en comparación a los pacientes sanos, de forma de determinar cuales pacientes pueden padecer una crisis en el corto plazo. Para realizar el modelo se realizó un trade off entre eficiencia y tiempo de respuesta del software de forma de describir los pacientes que pueden padecer una crisis sin descuidar el tiempo de respuesta del algoritmo.

Para la evaluación de los datos de estudio de los modelos aplicados, se realiza un tratamiento de datos, este tratamiento tiene por objetivo preparar los datos de forma que el modelo pueda responder ante la incorporación de datos nuevos y tampoco genere grandes alteraciones por casos especiales o particularidades en los datos. Todos estos modelos tienen una estructura de datos de entrenamiento y datos de valuación. Los datos de entrenamiento ayudan al modelo a crear patrones y poder evaluar la información cada vez que realiza un enfoque del algoritmo mientras que los datos de entrenamiento es la información nueva que recibe el modelo para evaluar, dejando una proporción de 70 % y 30% debido a que es bueno que el algoritmo se adapte al ingreso de nuevos datos en la estructura.

6.4 Resultados:

Para realizar un análisis exhaustivo de los datos se examinó la información de pacientes hipertensos y diabéticos en muchos modelos de clasificación; para calificar la calidad del modelo, se evaluó su performance, su grado de pronóstico, y se equilibró la muestra comparando datos de pacientes enfermos con pacientes sanos, logrando una muestra de 1000 datos, con el fin de poder procesar a una velocidad rápida para tener resultados efectivos y tomar decisiones acertadas.

Para el algoritmo de clasificación se hizo over sampling igualando la cantidad de pacientes descompensado con pacientes normales para obtener un resultado equitativo, el testeado que entrega es el siguiente:

accuracy: 92.30%

	true 0	true 1	class precision
pred. 0	438	34	92.80%
pred. 1	43	485	91.86%
class recall	91.06%	93.45%	

Tabla 9 Matriz de confusión de árboles de decisión para pacientes hipertensos

La accuracy y precisión del sistema es bastante alto y equilibrado, la cantidad de verdaderos positivos es muy alta es de una precisión del 91,86% lo que indica que la cantidad de error tipo 1 es muy baja para la cantidad de datos que uso el bootstrapping, lo que indica que es una buena medida de clasificación para el algoritmo.

Otro detalle no menor es la cantidad y el recall (error de tipo 2 y de agrupación de variables) que tiene, en donde el algoritmo presenta un recall bastante alto, el grupo de datos que se tiene esta muy cercano por lo que el modelo tiene un muy buen recall y una correcta precisión.

Dentro de los resultados obtenidos en el árbol fueron los siguientes:

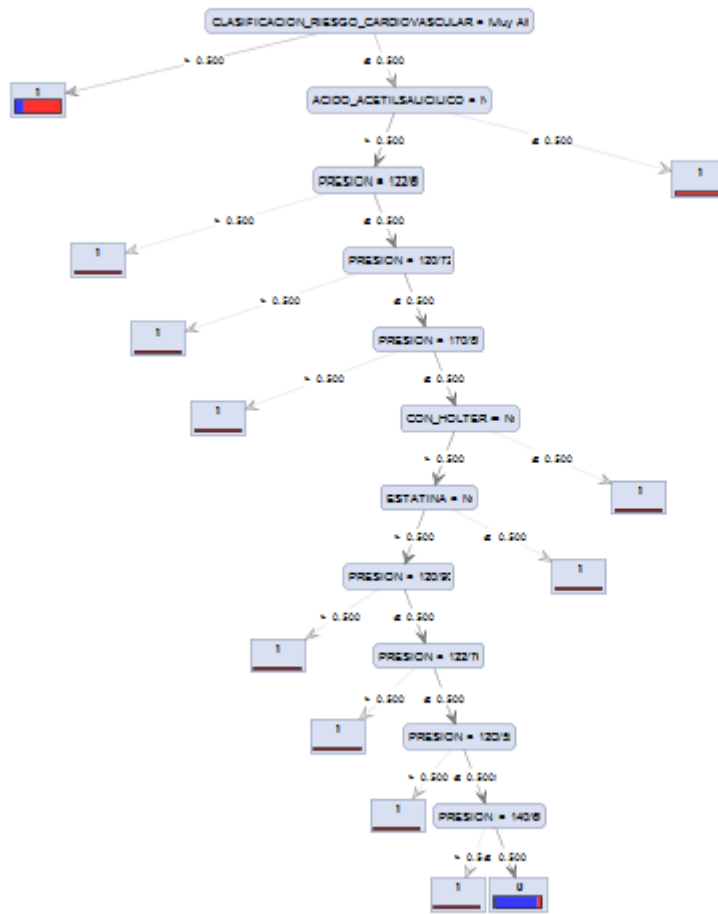


Ilustración 22: Resultados de Arbol de decisión en pacientes Hipertensos

Lo interesante del análisis del uso de varios árboles de clasificación, es que los parámetros principales para realizar una acertada clasificación se basa en la presión que tiene el paciente donde una mayor presión equivale a un mayor peligro de tener un mal diagnóstico y a su vez padecer una crisis cardiovascular, por lo que se sugiere; como resultado trabajar con las personas que tienen una presión de 122/80 en promedio lo que nos indica, que el programa debe estar enfocado hacia personas con estos índices generando cambios de hábitos que pueden ayudar a mejorar su salud a través del tiempo previniendo y disminuyendo su riesgo.

Del mismo modo al comparar estos resultados con otros modelos y otros árboles los resultados son similares, siendo el parámetro principal que una mayor presión es proporcional a un mayor peligro.

Para pacientes diabéticos los resultados se enfocan en la hemoglobina glicosilada, asociado con los exámenes de sangre siendo pacientes de riesgo aquellos que se

encuentran con un índice mayor a 7 de acuerdo a los exámenes de pie diabético y de hemoglobina glicosilada, por lo que los resultados del árbol de clasificación son los siguientes:

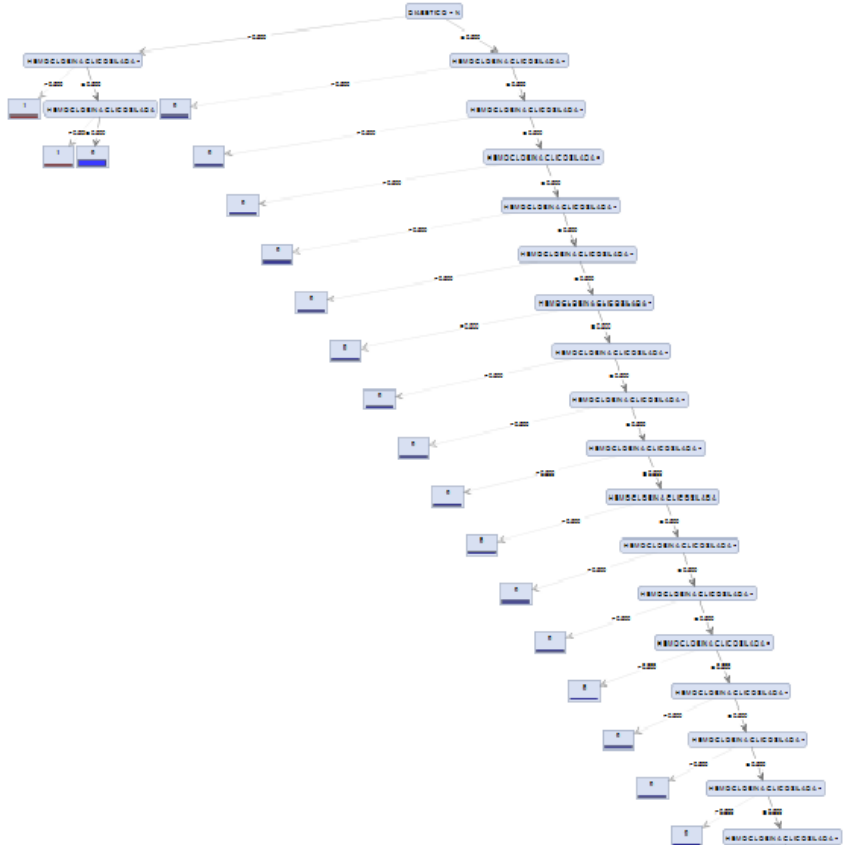


Ilustración 23:Esquema general paciente Diabético

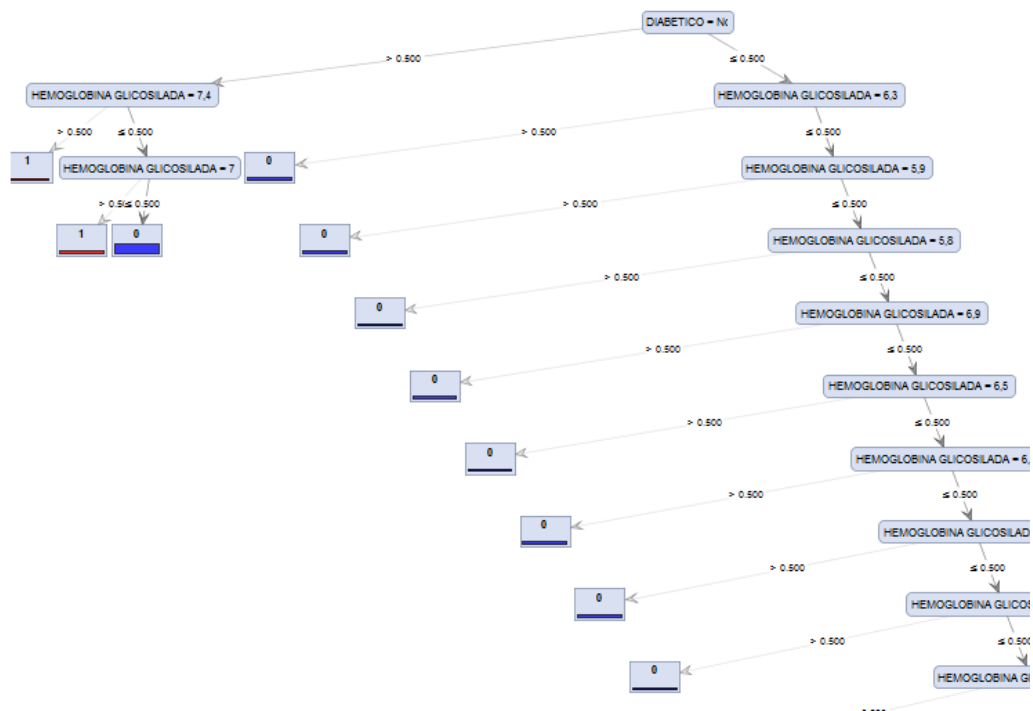


Ilustración 24: Árboles de decisión en pacientes Diabéticos

Dentro de los criterios claves que se aprecian, están la hemoglobina glicosilada que es un factor clave en los diabéticos donde aquellos que padezcan en promedio superior a 7,5 son aquellos pacientes donde sus exámenes arrojaron malos resultados y por consiguiente tienen un mayor riesgo de padecer un episodio clínico de gravedad dentro del corto plazo.

Relacionado a la performance del algoritmo su resultado dentro de la minería de datos es la siguiente:

accuracy: 92.20%

	true 0	true 1	class precision
pred. 0	1292	5	99.61%
pred. 1	229	1474	86.55%
class recall	84.94%	99.66%	

Tabla 10: Performance del árbol de decisión en pacientes diabéticos

De los resultados se puede concluir que la precisión del modelo es bastante alta lo que permite clasificar como potenciales pacientes peligrosos todos los pacientes que tienen un índice de hemoglobina alto o mayor a 7.5, lo que en contraste al modelo actual en medicina tiene una gran similitud, colocando como casos críticos a todos los pacientes que tienen un índice de hemoglobina de 7.

Por lo mismo dentro de los exámenes que hay de sangre y de insulina se puede concluir que los pacientes con un índice cercano a 7.5 necesitan una intervención inmediata de su médico que los lleve a modificar drásticamente su estilo de vida para prevenir la enfermedad.

Para las redes Neuronales se hicieron estudios con perceptrones, abarcando la gran cantidad de datos que hay con información para detectar cuales son los elementos más presentes o de mayor impacto que hay dentro de los pacientes que les origina una mala salud, para ello se realizó un estudio con el mismo set de datos y las mismas características con el fin de evaluar qué es lo más influyente. (Anexo 6)

Este modelo entrega como resultado que variables son más relevantes. Dentro del estudio la presencia de la aspirina en los pacientes más descompensados en donde se ve que tiene una incidencia baja el uso de fármaco para prevenir las crisis de los pacientes que tiene un riesgo cardiovascular alto. Los índices de presión que son mayores a 110/80 reflejan que son pacientes susceptibles a tener una descompensación dentro del corto plazo, lo que difiere con el límite actual de la norma que es 130/90, por lo que es muy importante considerar a ellos dentro de las normas de peligro dentro de los tratamientos. Finalmente uno de los elementos más importantes son los sectores demográficos en donde el sector rojo y sector verde son aquellos que presentan una mayor vulnerabilidad o donde los pacientes descompensados se concentran en mayor proporción a otras áreas.

Esto es importante de considerar dentro de la planificación porque ayuda a seleccionar que pacientes deben ser evaluados y tratados con mayor celeridad.

A pesar que el modelo entrega índices de desempeño menores que el modelo de arboles de clasificación, se puede mejorar aún más pero el tiempo de recurso de procesador y hardware se extiende más lo cuál no hace muy óptimo en tiempos de rendimiento efectuar un algoritmo de mayor exactitud.

accuracy: 81.04%

	true 0	true 1	class precision
pred. 0	1931	575	77.06%
pred. 1	278	1716	86.06%
class recall	87.42%	74.90%	

Tabla 11: Predicción con modelos de perceptrones en pacientes Hipertensos

Dentro del rendimiento del modelo que arrojan los datos se puede apreciar que la precisión es bastante alta y a través de ellos se detecta muy bien la situación de los pacientes hipertensos en general. (Anexo 7)

Dentro de los principales resultados se puede apreciar que el ácido acetilsalicílico ayuda a mejorar la salud de las personas; así como no padecer problemas de fondo de ojo también ayuda en la salud pacientes que están a tiempo de salvarse. Dentro del modelo, las variables como tabaquismo o holter no influyen en los diabéticos, lo que indica que no tienen correlación con el grado de descompensación que tienen estos pacientes, pero un detalle importante es la agrupación demográfica que hay en el sector rojo, lo que indica que las campañas de prevención y educación deben estar orientadas hacia ese sector más que a los otros, debido a que es donde se concentra la mayor cantidad de pacientes diabéticos descompensados, lo que puede ayudar a cambiar las métricas de trabajo en los sectores comunales.

Otro detalle importante es el sexo ya que el sexo masculino es mucho más riesgoso que el sexo femenino, por lo que también es necesario privilegiar a estos pacientes y generar campañas orientadas hacia ellos para ver su situación de vulnerabilidad, y poder disminuir el riesgo de padecer una crisis en un corto plazo.

Para el rendimiento del sistema se realizó una matriz de confusión que permite validar los modelos de clasificación planteados:

accuracy: 85.77%

	true 0	true 1	class precision
pred. 0	1169	75	93.97%
pred. 1	352	1404	79.95%
class recall	76.86%	94.93%	

Tabla 12: Performance de perceptron en pacientes Diabéticos

Los resultados muestran un alto índice de precisión del modelo lo que refleja que los datos se adaptan al mismo, pero a su vez también tiene un porcentaje alto de error tipo 2, y los resultados se encuentran muy agrupados, lo que se puede distinguir con mayor exactitud donde se encuentran las variables más relevantes descritas anteriormente.

6.5 Discusión de los resultados y predicciones:

Los modelos de clasificación descritos anteriormente muestran como los datos y la información que hay permiten tomar decisiones y conocer más de los hábitos de los pacientes, lo que ayuda a priorizar que pacientes deben entrar en el programa de riesgo cardiovascular de los agentes comunitarios. A pesar de los resultados de los dos modelos el mejor modelo es el de redes neuronales los cuales se utilizó de la forma más simple que son perceptrones en virtud al tiempo de procesamiento que se puede dar, la cantidad de datos responde bien con la cantidad para considerarlo como muestra

representativa de los datos que hay, por lo que son buenos modelos de pronóstico con una alta precisión.

Dentro de los dos modelos estudiados los perceptrones son los que entregan un mejor pronóstico de donde se tienen que realizar estudios y mejoras, destacando que aquellos pacientes que tienen una presión de 130/80 y un índice de hemoglobina mayor a 7,5 , son los pacientes con mayor prioridad a entrar al programa de acuerdo a los estudios; otro dato importante a considerar es la variable demográfica donde la población que se encuentra ubicada en la zona roja y verde, son más propensos a tener crisis y descompensaciones por lo que es bueno generar campañas locales en esas áreas promoviendo el autocuidado y conocimiento de la enfermedad en virtud de una mejora a través del tiempo.

6.6 Análisis de Series de Tiempo:

Este análisis es complementario a los modelos de minería de datos que indica la situación en que se encuentra cada paciente a lo largo del tiempo, en ella se hace un estudio de los pacientes que tienen un mayor registro en el sistema, de 4 a 5 sesiones con el fin de evaluar su condición y detectar cuando se encuentra en una situación anormal, la finalidad es que el médico pueda chequear la evolución de la enfermedad en los pacientes a lo largo del tiempo, para ello se trabajara en pacientes hipertensos con presión e índice de colesterol altos, y pacientes diabéticos índices altos de hemoglobina en la sangre.

6.6.1 Análisis y Estudio de Pacientes Hipertensos

Dentro de los pacientes hipertensos se puede apreciar que la cantidad de personas hipertensas se mantienen a lo largo del tiempo, según el estudio inicial muchos de los pacientes mantienen su rango; o en efecto se puede hacer un registro con los datos de cada paciente para determinar su estado de salud.

Los resultados son más extensos pero la muestra registra la cantidad de visitas que realizan los distintos pacientes al CESFAM, las veces que fue evaluado con un buen diagnóstico y un mal diagnóstico por parte de los criterios especialistas del modelo lo que puede indicar de cómo está evolucionando a través del tiempo.

Por ejemplo se puede obtener cual es el rango correcto para una persona y ver cuántas veces en el año sobrepasa el límite:

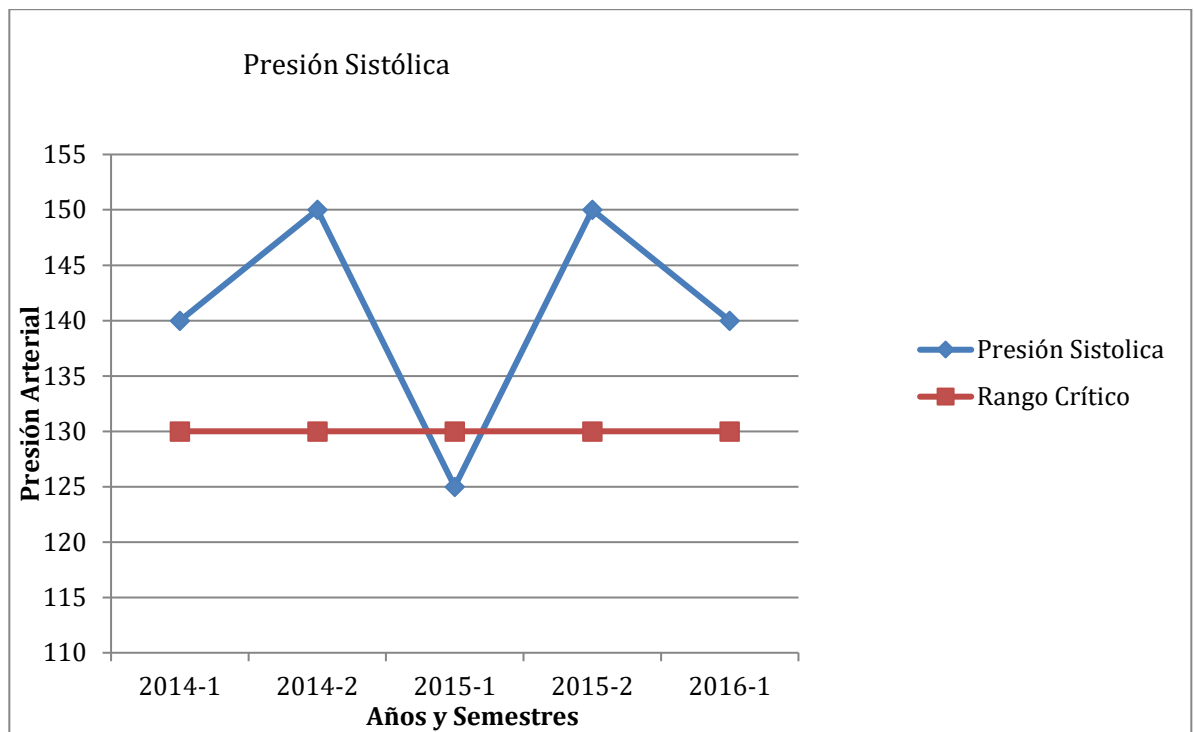


Gráfico 2: Ejemplo de presión Sistólica de una paciente anónimo

Como se puede apreciar el rango normal de una persona sana es bajo 130 lo que registra al menos 3 episodios de mal registro, lo que en virtud es un potencial paciente que necesita ayuda ya que en sus controles sus hábitos no son saludables, es importante detectar estos patrones en estos pacientes para definir quiénes pueden entrar en el programa cardiovascular y tener una atención más personalizada y en contraste se puede apreciar con la presión diastólica que tiene el paciente:

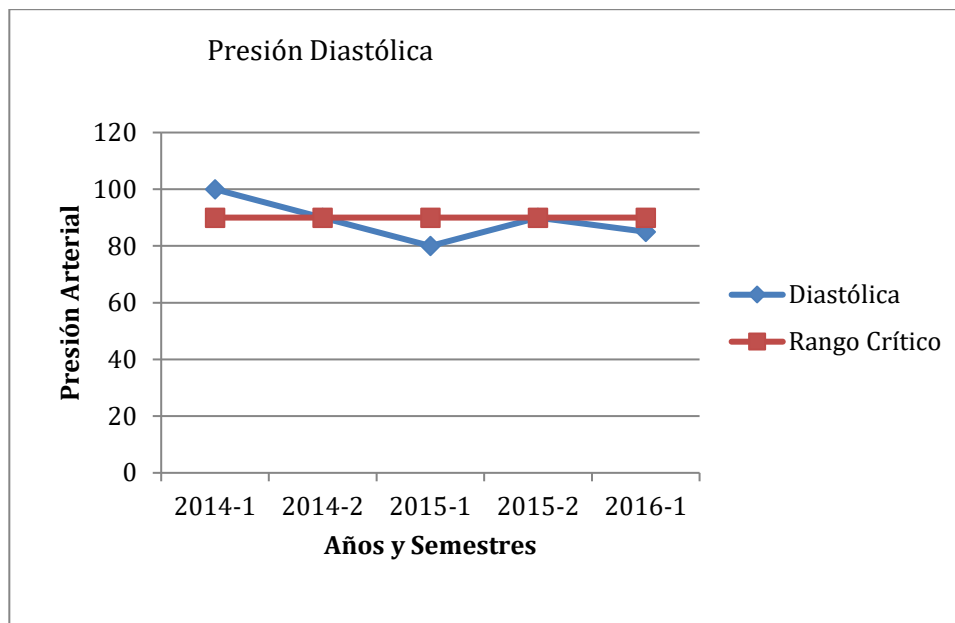


Gráfico 3: La presión diastólica contrasta con la sistólica mostrando los períodos críticos

Este paciente muestra índices en donde sus presiones son buenas en 1 ocasión y malas en 3 lo que requiere, una atención más supervisada porque a pesar de mejorar un poco sus índices se recuperan lo que no muestra mejora en su situación, y sigue crítico a lo largo de los semestres.

Para pacientes Diabéticos se puede realizar a misma evaluación utilizando la hemoglobina glicosilada como fuente de referencia para evaluar su condición a lo largo del tiempo de la misma forma que en un paciente se registra su presión.

Por ejemplo se puede analizar los estados de descompensación en base a sus exámenes de sangre:

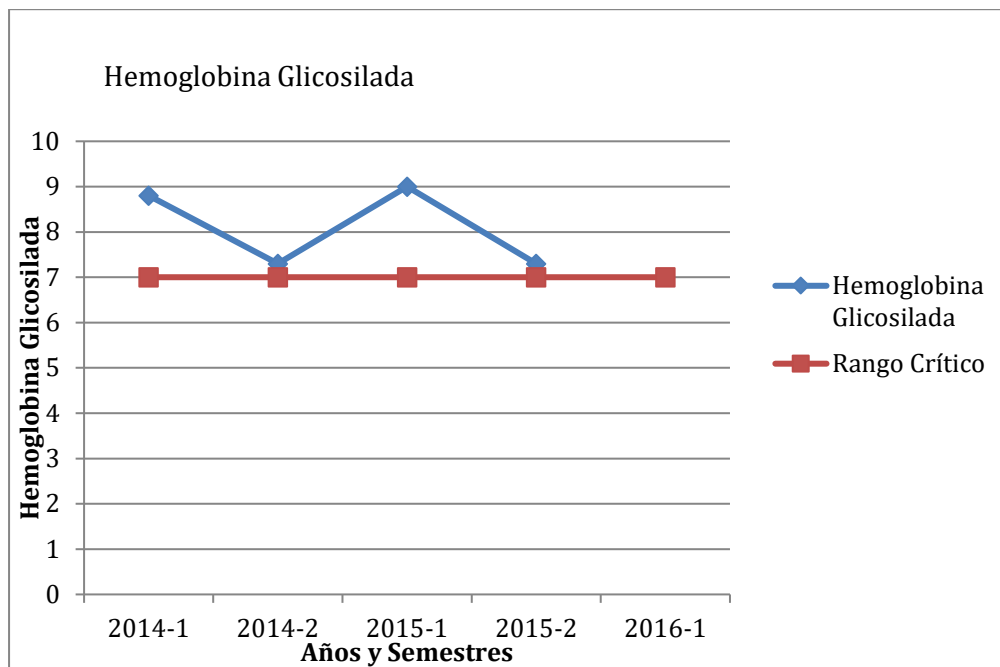


Gráfico 4: Ejemplo de paciente Diabético

Como se aprecia en este ejemplo el paciente registra en sus 4 intervenciones una descompensación de su estado de salud al momento de tomar un examen lo que indica que es un potencial paciente en riesgo ya que sus conductas no mejoran al largo plazo, además que no registra visita en el 2016, lo que indica que necesita chequear más seguido su estado de salud.

Todos estos modelos mencionados anteriormente ayudan a complementar y poder decidir el número de pacientes que pueden participar en la intervención, y otorgar una atención personalizada que va con los objetivos estratégicos del centro asistencial, lamentablemente hoy en día esta información no existe de forma detallada por lo que la selección de pacientes se hace de forma aleatoria. Sería bueno utilizar tecnología de la información para evaluar y seleccionar los pacientes, así como mejorar la situación en los distintos sectores de atención del CESFAM.

CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procederá a evaluar económicamente la factibilidad del proyecto, para ello se utilizará un enfoque de evaluación social de proyectos debido a la naturaleza del mismo así como su alcance; es por ello que se procederá a evaluar, las variables sociales y todos los componentes que inciden en el proyecto para estimar los beneficios de manera económica.

7.1 Análisis Retrospectivo

7.1.1 Población Objetiva del Proyecto

Tal como se especificó en los primeros capítulos del Informe de Tesis, la problemática principal se desarrolla dentro de la comuna de San Miguel.

Es importante señalar que dentro del contexto de la evaluación social de proyectos es necesario definir la capacidad y el alcance que tiene el prototipo en la comuna de San Miguel. De acuerdo al Ministerio de salud un CESFAM es un centro de salud integral que otorga una atención primaria y ambulatoria de salud, con una capacidad de 30.000 personas.

Utilizando la información del Ministerio de Salud y del plan de crecimiento comunal de la comuna de San Miguel, la comuna se atiende por medio de 2 principales Centros de Salud para la cobertura del tratamiento primario y ambulatorio de la comuna: El CESFAM Barros Lucos y el CESFAM Recreo, El CESFAM Barros Lucos tiene como población objetivo todo el sector norte de la comuna de San Miguel y de acuerdo a la proyección comunal, esta supera la capacidad de atención, abarcando una mayor cantidad de pacientes comunales.

Población Validada	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Barros Lucos	25.170	34.028	31.670	29.215	32.465	33.443

Tabla 13 Proyección a nivel comunal.

Para efectos de estudios de esta tesis la población objetivo considerará las 30 mil personas del sector norte de la comuna de San Miguel. (Más detalle de la extrapolación de datos en el ANEXO D)

7.1.2 Resultados Obtenidos

Dado que el proyecto tiene un impacto al largo plazo, la forma de estimar el impacto que tiene socialmente se hace mediante el análisis de escenarios en los cuales se considera un escenario pesimista, mediano y optimista, con el fin de poder evaluar el proyecto considerando todas las aristas posibles para cada situación que se pueda registrar durante los próximos años.

Dada las proyecciones de la población, así como la evolución de las enfermedades, y la capacidad de agentes comunitarios contratados para el programa se realiza una estimación de cobertura para cada segmento de pacientes, y la efectividad del programa.

Escenario Pesimista: dentro del universo de 1459 personas hipertensas y 1715 personas Diabéticas se estima como escenario pesimista el alcance de un 1% del total de personas al año 5, afectando el proyecto a 15 personas hipertensas(quienes disminuyeron su grado de riesgo) y 18 personas diabéticas en total al año 5.

Cantidad de Personas Hipertensas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Pesimista	2	4	3	2	4

Cantidad de Personas Diabéticas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Pesimista	2	5	4	2	5

Tabla 14: Escenario Pesimista (Elaboración Propia)

Es importante considerar que las estimaciones año a año son por la capacidad de personas que los agentes comunitarios pueden atender, y en base al crecimiento y estimación de la demanda se puede determinar en cuantas personas el tratamiento es efectivo por año.

Escenario Moderado: El escenario moderado se considera como el escenario promedio o que se espera que el proyecto alcance dado su funcionamiento para ello se estimó como efectividad la mejora de un 5% del total de pacientes con peligro de padecer una crisis ayudando a 73 personas hipertensas y 89 personas diabéticas en total.

Cantidad de Personas Hipertensas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Moderado	10	19	15	10	19

Cantidad de Personas Diabéticas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Moderado	11	23	18	11	23

Tabla 15: Escenario Moderado (Elaboración Propia)

En este escenario también se consideró el crecimiento y estimación de demanda de forma análoga es importante destacar, que este escenario se construyó en base a la efectividad que se está obteniendo hoy en día en la atención personalizada de cada paciente.

Escenario Optimista: Este escenario ideal se considera bajo un criterio de que casi todas las personas tratadas en el sistema mantengan un índice estable de sus

indicadores biológicos, lo que llegaría a un valor máximo de un 7% de prevención de crisis al año 5, ayudando a 102 personas hipertensas y 119 personas diabéticas.

Cantidad de Personas Hipertensas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Optimista	13	28	20	13	28

Cantidad de Personas Diabéticas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Optimista	16	32	23	16	32

Tabla 16: Escenario Optimista (Elaboración Propia)

Es importante destacar que el escenario Optimista es un escenario casi ideal, donde la eficacia del tratamiento es mayor al 90% (Se estimo en base a la cantidad de pacientes que hay hoy en día en el CESFAM) lo que se considera como un escenario bastante poco probable, pero se utiliza para ver cuál es el alcance máximo que tiene el proyecto.

La situación base optimizada corresponde a un conjunto de actividades que se realiza dentro de la organización con el fin de realizar una optimización de los procesos existentes logrando obtener una mayor cobertura, mejorando el proceso actual que tiene el CESFAM.

Para ello se consideró una serie de elementos y optimizaciones que le permiten tener un mejor alcance al proyecto entre ellos hay 2 categorías:

1. Alternativas seleccionadas:

Son todas aquellas soluciones que no implican un mayor gasto en la institución pero que su impacto, permiten una mejora en la gestión interna del CESFAM, entre ellas las alternativas seleccionadas son:

- Programar tratamientos según su grado de riesgo: En ella el paciente experimenta una atención más personalizada dando y asignando controles de chequeo más continuos para pacientes más vulnerables.
- Aumentar Horas Cardiólogos y Diabetólogos: En ella se estima una mayor cantidad de horas de especialistas destinada a la atención de pacientes, asignando una mayor cantidad de pacientes a cada profesional.

- Disminuir Brecha de Atención de cada paciente: En ella se gestiona y se asigna de mejor forma las horas y asistencias a los pacientes con el fin de que ellos tengan un control más seguido de su enfermedad.

2. Alternativas no seleccionadas:

Dentro de la cantidad de soluciones, estas fueron rechazadas debido al alto costo que implica su implementación, y por tanto serían poco viables de llevar a cabo, estas son:

- Aumentar el número de boxes: para implementar esta alternativa se requiere invertir en infraestructura para aumentar la cantidad de Boxes.
- Asignar más personal: Requiere de la contratación de más personal de planta destinada a la atención de pacientes que hay en el CESFAM, lo que es poco viable porque se requiere de una autorización municipal, así como un cambio en el presupuesto del CESFAM.
- Trasladar pacientes: Dada la cantidad de habitantes de San Miguel, y la cantidad de pacientes que atiende el CESFAM Recreo, no es viable trasladar y reasignar un grupo de pacientes al otro CESFAM debido al sobre poblamiento de pacientes que tiene el CESFAM Recreo.

Dentro de los beneficios que tiene la optimización de los procesos actuales se considera el alcance de un 3% de la población en crisis llegando a abarcar a 44 personas Hipertensas y 53 personas diabéticas para el 5to año del proyecto.

Cantidad de Personas Hipertensas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Situacion Base Optimizada	6	12	8	6	12
Cantidad de Personas Diabéticas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Situacion Base Optimizada	7	14	11	7	14

Tabla 17: Situación Base Optimizada (Elaboración Propia)

Es importante considerar los costos extras de la realización de esta alternativa que son restados posteriormente en el total del flujo de caja:

Horas Extras	Situación Base Optimizada
Horas medico	388
Costo	25.000.000

Tabla 18:Costo de Horas Médicas (Elaboración Propia)

Todos estos costos están evaluados y calculados aplicando precios sociales, que estiman el costo social por el tipo de mano de obra presente en el proyecto que para este caso es de un 0.98.

7.2 Definición de Beneficios y Costos

A continuación, se analizarán con detención las variables más importantes a considerar para la evaluación económica social, como también los principales factores de corrección que se deben aplicar para la evaluación social de proyectos, para ello se consideraron las siguientes variables:

- 1) **Horizonte de Tiempo:** el horizonte de tiempo para el proyecto es de 5 años, dada la componente tecnológica del proyecto cuyo horizonte de tiempo es corto debido a la constante evolución y la obsolescencia rápida que experimenta la tecnología; el otro componente principal es la planificación municipal de San Miguel que tiene un horizonte de 5 años, lo cual hace viable que el proyecto tenga una vida de 5 años.
- 2) **Tasa de Descuento:** Dada la naturaleza de ser un proyecto con impacto social, la tasa de descuento del proyecto es una tasa social, utilizada para todo tipo de proyectos sociales. La tasa de descuento para Chile la da el Ministerio Social y es de un 6% para todo tipo de proyecto social.
- 3) **Estructura de Ingresos:** Los principales ingresos que se perciben por el alcance del proyecto son :
 - A) **Ahorro de Hospitalización:** Se considera el ahorro de hospitalización por cada paciente que no tuvo una crisis dentro del horizonte de tiempo para pacientes diabéticos e hipertensos.
 - B) **Ahorro de Consulta Médica:** Una ganancia de la optimización de recursos que libera de horas trabajadas a los médicos ya que los pacientes logran estabilizar su enfermedad.

- 4) **Estructura de Costos:** Para los costos es necesario considerar una estructura relacionada con el uso del desarrollo de modelo, mantención y la cantidad de personal que se requiere para elaborar el proyecto, es por ello que los principales costos son :
- A) Costos de Médicos enfocados en el proyecto
 - B) Costos de Ingenieros dedicados a la mantención y desarrollo de equipos
 - C) Agentes Comunitarios encargados de ayudar a los pacientes con problemas cardiovasculares.
 - D) Mantención de Equipos que van fallando, y requiere de la renovación inmediata de ellos.
 - E) Mantención del Servicio Web, debido a los componentes tecnológicos que van abarcando nuevos datos en cada momento.
 - F) Mantención de algoritmos encargados de ir renovando e integrando los nuevos set de data que se van agregando a la base de datos para realizar un modelo más avanzado de minería de datos.
- 5) Factores de corrección, cada precio de ingreso y costo que tiene el proyecto es necesario llevarlo a un factor de corrección que considere todos los precios del proyecto a precios sociales, para ello se utilizó la siguiente conversión obtenida del Ministerio Social.

Factores de Corrección	Factor de Correccion
Mano de Obra Calificada	0,98
Mano de Obra Semi calificada	0,68
Mano de Obra no Calificada	0,62
Precio de la Divisa	1,01

Tabla 19: Factores de Corrección Sociales.

La inversión del proyecto se compone de tres elementos fundamentales:

Tablets: estos tablets serán utilizados por el equipo de agentes comunitarios en el que se registraran todos los antecedentes de los pacientes, se estima que la cantidad

óptima de tablets son de 20 lo que a un precio mercado incluyendo el factor de corrección a la divisa llega a un monto de \$3.434.000 pesos.

Desarrollo de Modelos: se considera como modelos el desarrollo de los planes de trabajo para cada paciente, así como la elaboración de los algoritmos y los estudios necesarios para evaluar la situación en que se encuentra el CESFAM Barros Lucos; es importante considerar el desarrollo de modelos de minería de datos, personal y equipo encargado de desarrollar los modelos. Estos montos ajustados a un precio social llegan a la suma de \$ 26.269.000 pesos.

Implementación de Hardware y Software: Contempla todos los gastos producidos por la maquinaria e infraestructura tecnológica necesaria para implementar el proyecto en el CESFAM Barros Lucos, es importante considerar la capacitación del personal debido a que tanto médicos, como agentes comunitarios van a usar el sistema, lo cual asciende a una suma de \$ 26.535.001 pesos.

Finalmente la inversión total del proyecto se resume en \$56.238.001 pesos que se desglosan en detalle a continuación:

Inversión		
Tablets	Cantidad	20
	Costo	\$171.700
	Costo Total implementacion	\$3.434.000
Desarrollo Modelos	Horas Medico	15
	Horas Ingeniero	120
	Hora Tesista	240
	Horas Agente Comunitario	40
	Valor Medico	\$7.840.000
	Valor Ingeniero	\$11.025.000
	Valor Tesista	\$6.860.000
	Valor Agente Comunitario	\$544.000
	Costo Total Desarrollo de Modelos	\$26.269.000
implementación de Hardware y software	Horas Ingeniero Informatico	360
	Desarrollador Web	200
	Horas ingeniero Lider	160
	Horas de Ingeniería de Apoyo	260
	Horas Médico(Capacitación)	60
	Horas Agentes comunitarios(Capacitación)	40

	valor Ingeniero Informatico	\$3.430.000
	Valor Desarrollador Web	\$1.715.000
	Valor Ingeniero Lider	\$3.920.000
	Valor ingeniero de apoyo	\$1.960.000
	Cpacitacion medico	\$15.000.001
	Capacitacion Agente	\$510.000
	Costo de Implementación	\$26.535.001
Total	Costo Total	\$56.238.001

Tabla 20: Inversión del Proyecto

Los costos del proyecto están asociados a la mantención de equipos que fallan con una tasa de un 20% cada año, logrando una renovación completa para el 5to año; la cantidad de horas de ingenieros, médicos y agentes comunitarios que trabajan en el proyecto; la mantención del sitio web contemplando servidores más la constante supervisión del llenado de datos en ella, y finalmente la mantención de algoritmos que contemplan los cambios y la inclusión de nuevos modelos de minería de datos que permitan obtener un mejor pronóstico y un mejor funcionamiento del sistema.

Todos estos costos están descontados por el factor de costo de horas hombres, utilizado en la situación Base Optimizada de forma de obtener un delta costo que es necesario para evaluar de forma correcta el impacto que tiene el proyecto.

Costo Operacionales Año 1		
Desarrollo de Modelos	Horas Medico Anuales	250
	Horas Anuales Ing Indust	500
	Horas Agente Comun	1000
	Costo Medico	\$24.500.000
	Costo Ingeniero	\$14.700.000
	Costo Agente Comunitario	\$46.512.000
Mantención de Equipos	Falla a un 20%	\$686.800
Mantención Sitio Web	Costo Ing Informatico	\$9.800.000
Mantención de Algoritmos	Costo ingeniero	\$980.000
Total de Costos Operacionales	Total	\$97.178.800

Tabla 21 : Costos del año 1 (Elaboración Propia)

Es importante considerar que todos los valores aquí registrados son un delta de horas obtenidas con la optimización de la situación base, donde se ve que la cantidad ganada en el costo médico es netamente una mejora de la capacidad del proyecto. También hay que considerar que a los ingenieros y médicos, se aplicó un factor de corrección de mano de obra calificada, y al agente comunitario un factor de corrección de mano de obra no calificada, debido a que el nivel de estudios de su trabajo es más flexible en relación con los otros casos.

		Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Costo Medico		\$24.500.000	\$24.500.000	\$24.500.000	\$24.500.000
Costo Ingeniero	Costo de Mano de Obra	\$14.700.000	\$14.700.000	\$14.700.000	\$14.700.000
Costo Agente Comunitario		\$46.512.000	\$46.512.000	\$46.512.000	\$46.512.000
Mantenición de equipos		Tasa de Fallo de 20%	\$1.373.600	\$2.060.400	\$2.403.800
Mantenición Servicio Web	Horas de trabajo	350	370	390	450
	Costo Anual	\$1.470.000	\$1.715.000	\$1.862.000	\$2.450.000
Mantenición de Algoritmos	Horas de Trabajo	420	440	480	500
	Costo Anual	\$1.960.000	\$2.352.000	\$2.822.400	\$3.386.880
Total de Costos		\$90.515.600	\$91.839.400	\$92.800.200	\$94.296.080

Tabla 22: Costos del resto de los años (Elaboración Propia)

Para realizar el análisis de ingreso del proyecto se considera la cantidad de personas asignadas para cada escenario y se compara con la situación base optimizada con el fin de estimar un delta de ingresos para cada tipo de escenario a lo largo de los 5 primeros años.

Para estimar la ganancia de proyecto que se obtiene, es importante considerar los costos que tiene la intervención quirúrgica de un paciente Hipertenso y/o diabético.

A) Para un paciente Hipertenso el costo hora cama por hombre está dado por un precio promedio de hospital de \$1.150.000 diarios por concepto de cama y remedios para un tratamiento de una crisis cardiovascular, y diabética (el precio es determinado por el tipo de especialista que hay en el recinto hospitalario).

Para ello es importante considerar una hospitalización aproximada de 10 días hasta el alta médica del paciente.

B) Existe además un ahorro de costo por liberación de horas del personal, del consultorio debido a que con los planes de un mayor autocontrol de la enfermedad, los controles médicos por cada paciente son menores, llegando a un ahorro aproximado de:

Escenario Optimista	Año1	Año2	Año 3	Año4	Año5
Ahorro por concepto de consultas	\$11.368.000	\$23.520.000	\$16.856.000	\$11.368.000	\$23.520.000
Ahorro por hospitalizacion Hipertensos	\$149.500.000	\$322.000.000	\$230.000.000	\$149.500.000	\$322.000.000
Ahorro por Hospitalización diabetica	\$184.000.000	\$368.000.000	\$264.500.000	\$184.000.000	\$368.000.000
Total	\$344.868.000	\$713.520.000	\$511.356.000	\$344.868.000	\$713.520.000

Escenario Base Optimizada	Año1	Año2	Año 3	Año4	Año5
Ahorro por concepto de consultas	\$5.096.000	\$10.192.000	\$7.448.000	\$5.096.000	\$10.192.000
Ahorro por hospitalizacion Hipertensos	\$69.000.000	\$138.000.000	\$92.000.000	\$69.000.000	\$138.000.000
Ahorro por Hospitalización diabetica	\$80.500.000	\$161.000.000	\$126.500.000	\$80.500.000	\$161.000.000
Total	\$154.596.000	\$309.192.000	\$225.948.000	\$154.596.000	\$309.192.000

Delta Ingreso Pesimista	Año1	Año2	Año 3	Año4	Año5
Consultas	\$-3.528.000	\$-6.664.000	\$-4.704.000	\$-3.528.000	\$-6.664.000
Hospitalización de Hipertensos	\$-46.000.000	\$-92.000.000	\$-57.500.000	\$-46.000.000	\$-92.000.000
Hospitalización de Diabéticos	\$-57.500.000	103.500.000	\$-80.500.000	\$-57.500.000	103.500.000
Total	\$-107.028.000	\$-202.164.000	\$-142.704.000	\$-107.028.000	\$-202.164.000

Tabla 23: Tabla de ingresos obtenidos para cada escenario

(Más detalle en el ANEXO E)

7.3 Flujo de Caja

Una vez evaluados los costos y beneficios del proyecto se realiza un flujo de caja para obtener el delta Van del proyecto, es importante considerar el delta Van debido a que el proyecto cuenta con un sistema de mejora a la gestión y de esta forma se puede apreciar el impacto que tiene el proyecto a lo largo del tiempo.

En el análisis de Flujo de caja social no se consideran los impuestos, dada la naturaleza y rol que juega el estado, que hace que los impuestos no sean considerados dentro de la evaluación social, por lo tanto las depreciaciones y todos los flujos estáticos

como la pérdida de capital, y otros elementos no son considerados dentro del flujo social del proyecto.

Dado el análisis de escenarios se estimó la elaboración de 3 flujos de cajas con VAN y Tir diferentes para cada horizonte de tiempo; es por ello que se analizaran los 3 escenarios posibles.

Escenario Pesimista: Dentro del escenario pesimista se tiene que existe un VAN negativo del proyecto lo que no lo hace viable en este escenario debido al poco impacto que tiene el tratamiento en los pacientes de la institución.

En este escenario no existe una TIR dado que no es rentable el proyecto y las pérdidas crecen durante cada período de tiempo y el flujo de caja asociado es:

En este escenario solo se considera el alcance que tuvo 1 año del proyecto, lo que considera el escaso impacto del tratamiento en los pacientes de la comuna lo que conlleva a que el VAN sea de **\$-1.103.298.201,83** pesos lo que no es viable llevar el proyecto por este camino.

Escenario Moderado: Tal como se mencionó anteriormente, este escenario considera la evolución actual de la comuna y el rendimiento del proyecto durante el primer año, lo cual dentro de las posibilidades es el escenario más posible dentro de la situación de la comuna.

Para ello se considera el alcance de acuerdo con los objetivos estratégicos del proyecto durante cada año alcanzando el 7% al final del 5to año de duración del proyecto.

El flujo de caja para este escenario entrega un VAN de \$149.676.592,84, lo que no solo lo hace rentable y válido para invertir sino que también su TIR es de 63% que en comparación al costo de oportunidad social, lo hace bastante atractivo de poder implementar generando un impacto positivo dentro de las rentabilidades sociales del proyecto.

Escenario Optimista:

Este escenario se considera casi en un planteamiento ideal, o un rendimiento bastante alto del sistema de atención del proyecto, es por ello que el TIR es demasiado alto y los beneficios sociales son casi de un 300% mayor que la inversión que tiene.

Para este escenario el Van del proyecto es de \$765.095.857,54 pesos lo que lo hace muy rentable a lo largo del tiempo casi con una recuperación de capital dentro de los primeros años, su TIR es 250% lo que en comparación a la tasa social de descuento lo hace extremadamente rentable, pero este escenario no se considera dentro del análisis

debido a que es la mejor posibilidad que se tiene, lo que lo hace bastante poco realista a la situación de hoy en día. (Más detalle se encuentra en el ANEXO F)

7.4 Análisis de Sensibilidad

Para realizar un pronóstico de la variación de ganancias, el crecimiento económico por cada porcentaje de pacientes que se salvan con el alcance del proyecto crece de forma muy pronunciada, por lo que para analizarlo con mayor detalle se considerara el intervalo de efectividad del proyecto.

Para el escenario crítico se considera una instancia indiferente para la realización del proyecto que se obtiene cuando se alcanza un 3.5% de personas dentro del sistema, este escenario es el mínimo posible para que el proyecto dentro del CESFAM pueda ser rentable, es importante considerar que las tasas crecen más rápidamente dentro del primer trayecto debido a que el alcance de aumentar al 4.5% la cobertura es mucho mayor dentro de los primer segmento del gráfico, luego dada la cantidad de agentes comunitarios y la cantidad de personal que existen estos crecimientos son más pronunciados, debido a que requiere de un mayor esfuerzo y de una mayor capacidad para aumentar la cobertura a un 5% más de la cantidad de gente que hay en el sistema, es por ello que el tramo 2 crece más lento.

Y el crecimiento del tramo 3 se hace bajo un escenario totalmente optimista ya que tiene un crecimiento constante a través de la efectividad del tratamiento, es importante destacar que el proyecto de ser en un escenario pesimista requiere de una mayor inversión en el tiempo para que pueda ser rentable, y la TIR es muy sensible ante la variación de 1% en el aumento de efectividad del proyecto, lo que implica, que el proyecto debe concentrarse dentro del tramo 2 entre un 3,5 y 5% dentro de los escenarios normales de desarrollo del proyecto.

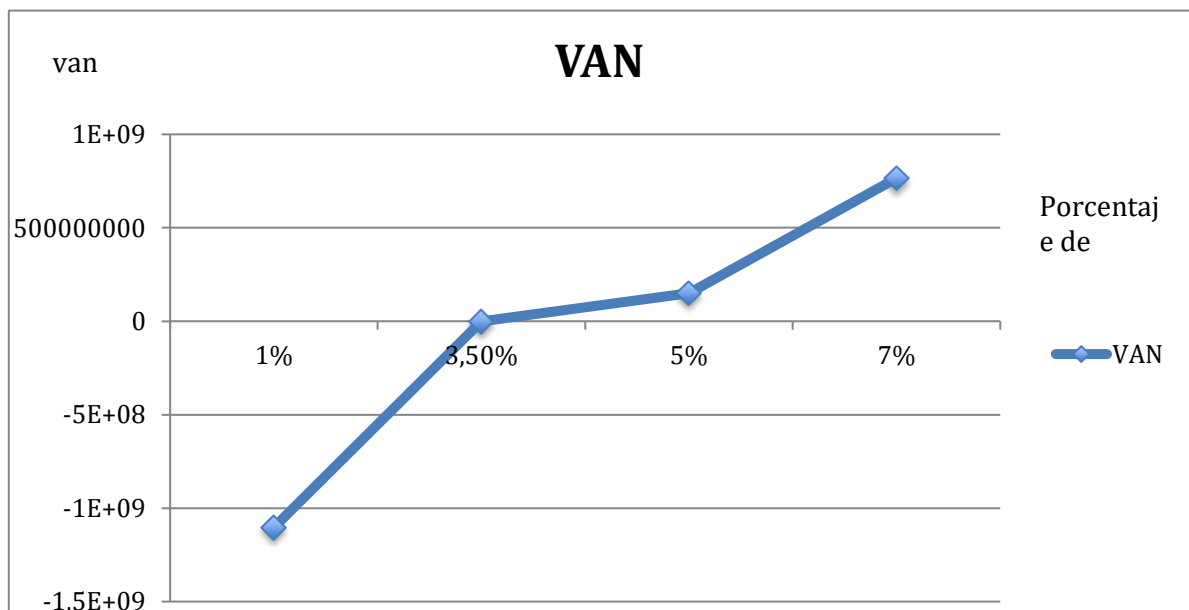


Gráfico 5: Variación de sensibilidad del Van por cada aumento de pacientes en el sistema (Fuente elaboración Propia)

Finalmente la Tir se evalúa bajo los supuesto de los mismos escenarios y se estudia el aumento en el tiempo de la rentabilidad del proyecto, teniendo los siguientes escenarios.

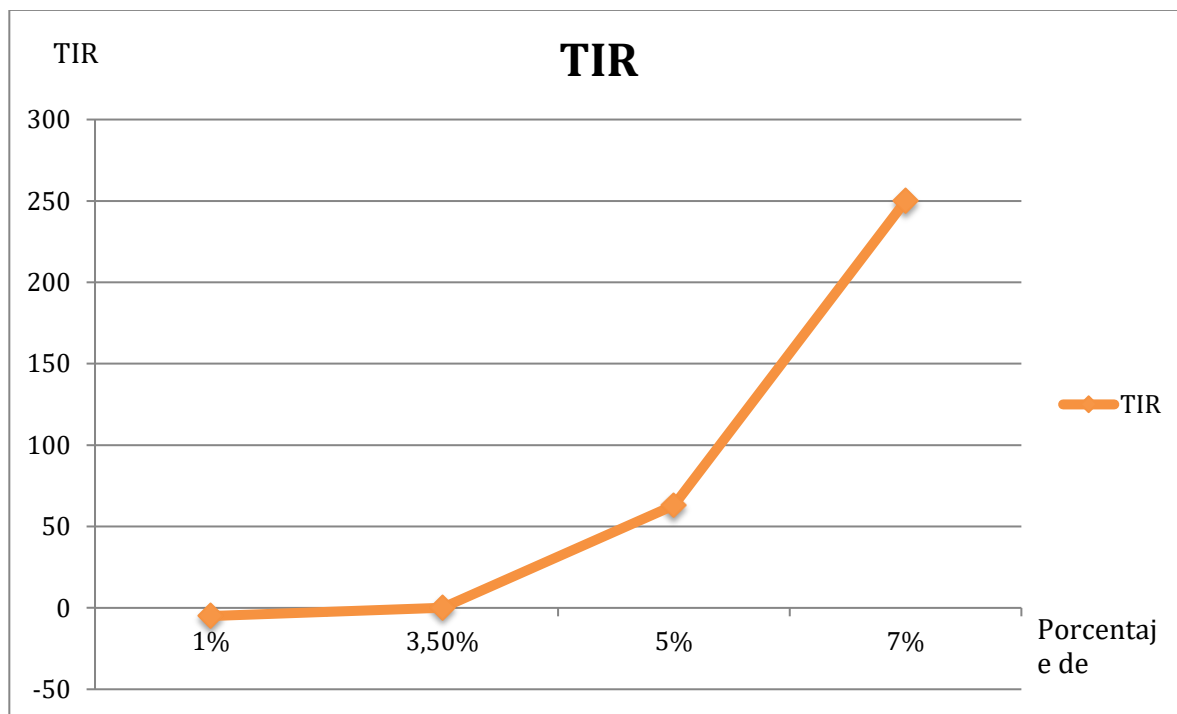


Gráfico 6: Variación de sensibilidad de la TIR por cada aumento de pacientes en el sistema (Fuente elaboración Propia)

La TIR es un indicador que crece muy rápido por cada porcentaje de incremento de pacientes, esto es debido a que el alcance del proyecto es muy grande, y la mejora de 1% de los pacientes con episodios, tiene un impacto significativo en la cantidad de personas, debido a que disminuyen su riesgo y que disminuyen su posibilidad de crisis, lo que genera un impacto en la planificación del proyecto.

Es importante considerar que la tendencia del proyecto se encuentra entre el 3,5 y el 5% debido a la simulación de pacientes que se atienden en el año 1 y que el 7% es un escenario muy optimista, ya que incrementar 1% de la mejora de los episodios, conlleva a un esfuerzo mucho mayor, lo que para poder compensarlo se requeriría de una mayor cantidad de personal a trabajar en el proyecto.

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

EL CESFAM San Miguel es un centro relativamente nuevo, con un enfoque centrado más en el paciente y su familia que en un modelo de atención de servicio para el paciente, si bien esto ha traído grandes avances en el modelo de salud en la comuna, no ha podido satisfacer completamente el control de las enfermedades cardiológicas que han ido en aumento durante el último tiempo.

Lamentablemente las enfermedades Cardiológicas han ido en aumento de manera muy radical durante la última década, afectando el bienestar de la población de San Miguel en general; es por ello la urgencia de desarrollar un proyecto que ayude a frenar, mejorar y controlar los hábitos de la población, brindando un servicio adecuado acorde a sus necesidades para poder mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes de San Miguel.

Los avances realizados hasta la fecha han permitido evaluar la situación en que se encuentran los pacientes, ordenando los datos podemos tener que gran parte de ellos tienen más de 5 registros que han permitido evaluar de mejor forma el desarrollo del proyecto.

Dentro de los aprendizajes percibidos en el marco teórico se ha podido detectar como los modelos de prevención y clasificación han sido implementados con éxito en otros países y que se pueden adaptar para el control de enfermedades coronarias.

Otro aprendizaje obtenido es la creación de nuevas formas de atención que se tienen que adoptar para elaborar un tratamiento personalizado. Existe un gran desafío hoy en día en la forma en que se tratan los pacientes, ya que muchas veces los síntomas de estas enfermedades son invisibles, y al ser de carácter crónico necesitan un constante monitoreo que muchas veces es ignorado por parte del paciente, es por ello que la creación de nuevos modelos de atención en base a su gravedad permiten no solo ver que el paciente, mejore su calidad de vida si no que persistan a través del tiempo.

Dentro de los objetivos que se esperar lograr con cada paciente juegan un papel preponderante los agentes comunitarios ya que ellos tendrán la labor de hacer comprender al grupo de pacientes asignados la importancia de mantener una buena salud que en el caso de los pacientes estudiados en este proyecto pasa por cambiar totalmente sus hábitos de vida para lograr su bienestar, generando una nueva relación entre el agente, el médico y el paciente.

Dentro de los procesos que tienen que ser rediseñados se encuentra la forma de asignar programas de educación y control de las enfermedades cardiológicas en San Miguel, ya que actualmente es un proceso que se encuentra aleatorizado dentro de su población independiente del grado de riesgo, lo cual no permite entregar de forma equitativa y de manera oportuna un tratamiento a las personas más necesitadas.

Los resultados de la minería de datos muestran como la relación de pacientes críticos se mantiene en el tiempo, y que existe poca información y conocimiento de la enfermedad en la comuna, además que dentro del sector rojo y el sector verde es donde se concentran los pacientes más riesgosos, por lo que es necesario otorgar una mayor cantidad de agentes comunitarios para ayudar de manera efectiva a esos pacientes

El muestreo de los datos de clasificados se compara con los modelos actuales que hay dentro de la salud; lo interesante es que muchas veces contrasta pero con un mayor detalle cuales son las falencias que tiene el modelo, destacando la constante reincorporación de pacientes por estas patologías aumentadas con la presencia de obesidad y tabaquismo en la población, entregando una visión más precisa de la situación.

Los modelos de clasificación y extracción de información de base de datos, permite crear patrones y modelos que se complementan con la información académica de Medicina, logrando no solo tener un impacto a nivel de ingeniería si no que permite crear herramientas multidisciplinarias, que no solo tienen una fuerte base teórica sino que se puede replicar en modelos de mayor escala y con una mayor efectividad.

Finalmente se deja propuesto para trabajos futuros perfeccionar las series de datos, ya que actualmente desde que partió el CESFAM, no existen muchos registros de los estados semestrales de salud que hay en el recinto por lo que es necesario una mayor información para complementar de mejor forma las series de tiempo, y chequear la evolución de los pacientes en él.

Futuros trabajos:

De continuar el proyecto de tesis, los próximos pasos requieren la implementación de la plataforma de minería de datos conectada con el framework de forma que todos los análisis que se obtengan de los datos, así como el seguimiento personalizado tiene que ser llevado con los médicos tratantes, donde la calidad y el tiempo son un factor importante para que el proyecto pueda ser utilizado completamente.

CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA

- 1) *Asesores de Isapres Chile.* (s.f.). Obtenido de <http://www.asesoresdeisapreschile.cl/Estad%C3%ADsticas/>
- 2) *Ministerio de Salud de Chile.* (s.f.). Obtenido de <http://web.minsal.cl/funciones-objetivos/>
- 3) *Observatorio Chileno de Salud Pública.* (s.f.). Obtenido de <http://www.ochisap.cl/index.php/organizacion-y-estructura-del-sistema-de-salud/estructura-organizacional-del-snss>
- 4) Minsal. (2016). *Programa de Apoyo a Buenas Prácticas de Promoción de la salud en el Modelo de Atención Salud Integral Familiar y Comunitario en la Atención Primaria.*
- 5) *Plan Desarrollo Comunal San Miguel.* (2014).
- 6) *Clínica Las Condes.* (s.f.). Obtenido de <http://www.clinicalascondes.cl/INFORMACION-AL-PACIENTE/Derechos-y-deberes/Pacientes-Ambulatorios.aspx>
- 7) *Organización Mundial de la Salud.* (s.f.). Obtenido de http://www.who.int/topics/primary_health_care/es/
- 8) Barros, O. *Ingeniería de Negocios, Diseño integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI.*
- 9) Barros, O. (2011). *Ingeniería de Negocios, Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI.* En O. Barros.
- 10) Hax, A. (2010). *The Delta Model, Reinventing your bussiness Strategy.* Springer.
- 11) Kaplan, R., & David, N. (2010). *Conceptual Foundations of Balanced Scorecard.* *Harvard Bussiness Review* .
- 12) Barros, O., & Julio, C. (2010). *Enterprise and Process Architecture Patterns.*
- 13) IDEF-0. (s.f.). *Integrated Definitions Methods.* Obtenido de http://www.idef.com/idefo-function_modeling_method/
- 14) *BPMN.* (s.f.). Obtenido de <http://www.bpmn.org/>
- 15) Chapman P, C. J. (s.f.). *CRISP-DM 1.0. Guía paso a paso de minería de datos.* Obtenido de <http://www.crisp-dm.org>
- 16) Echeverría, M. (2015). *DISEÑO DEL PROCESO DE MONITOREO A DISTANCIA Y DE PREDICCIÓN DEL RIESGO DE CRISIS EN PACIENTES CON HOSPITALIZACIÓN AMBULATORIA DOMICILIARIA, HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS.*

- 17)Angela Grisar, M. (2008). *Enfermedades Crónicas No Transmisibles en el Adulto (ECNT) y prácticas en salud: el paradigma de vida sana de la población laboralmente activa en Santiago de Chile* .
- 18)Robert Kaplan, D. N. (2010). n: *Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral: para implantar y gestionar su estrategia*. En D. N. Robert Kaplan. Barcelona.
- 19)*Plan desarrollo comunal en San Miguel*.
- 20)Osterwalder A, P. Y. (2009). *Business Model Generation*.
- 21)O. Barros, C. J. (2010). *Enterprise and Process Architecture Pattern, BPTrends*.
- 22)Escobar, C. A. (2011). *Adherencia y Resistencia de los Pacientes Hipertensos al Tratamiento Médico que Incluye Cambios en el Modo de Vida*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- 23)Rodríguez, A. P. (2016). *Diabetes Mellitus consideraciones para su prevención*. Santiago de Cuba: CreateSpace Independent.
- 24)Anna Cruz Betancourt, E. M. (2015). *Morbidity and Mortality Related with Hypertensive Crises in Elderly* . Cuba.
- 25)Ríos, G. J. (2016). *A Benchmark on Artificial Intelligence Techniques for Automatic Chronic Respiratory*. Santiago.
- 26)Sebastián Ríos, L. E. (2016). *Expert System with Applications*. Santiago.
- 27)Patrick Marcel Dherte, M. P. (2010). *Smart Alerts: Development of Software to Optimize Data Monitoring* . Sao paulo, Brasil: elsevier editora ltda .
- 28)COSMEA, A. Á. (2001). *Las tablas de riesgo cardiovascular, una revisión crítica*. Asturias: scielo.
- 29)Effective use of marketing technology in Eastern Europe: Web analytics, social media, customer analytics, digital campaigns and mobile applications Dureen Jayarama,¹ , Ajay K. Manrai ^{b,*},² , Lalita A. Manrai ^b,² 2015
- 30)Topic-based social network analysis for virtual communities of interests in the dark web
G L'huillier, SA Ríos, H Alvarez, F Aguilera
ACM SIGKDD Workshop on Intelligence and Security Informatics, 9
- 31)Approaches for intrinsic and external plagiarism detection

G Oberreuter, G L'Huillier, SA Ríos, JD Velásquez
Proceedings of the PAN

- 32) Towards Hospitalization After Readmission Risk Prediction Using ELMs
JM Lopez-Guede, A Garmendia, M Graña, S Ríos, J Estevez
- 33) Emergency Department Readmission Risk Prediction: A Case Study in Chile
A Artetxe, M Graña, A Beristain, S Ríos
- 34) In this study, we proposed a generic methodology for combining high-dimensional spatial data to identify and visualize the hidden spatial patterns in a single-layer geo-map. By using the less explored one-dimensional self-organizing maps, we showed how the high-dimensional data can be transformed into a spectrum of one-dimensional ordered numbers. These numbers (codes) can index a high-dimensional...
SA Ríos, R Muñoz
- 35) Experience-Based Electronic Health Records
N Muro, E Sanchez, C Toro, E Carrasco, SA Ríos, F Guijarro, M Graña
- 36) A Benchmark on Artificial Intelligence Techniques for Automatic Chronic Respiratory Diseases Risk Classification
SA Ríos, FG Tenorio, A Jimenez-Molina

CAPÍTULO 10: ANEXOS

ANEXO A: Estructura Organizacional

POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS SEGÚN

PROGRAMA

ESTABLECIMIENTO :

BARROS LUCO

COMUNA:

SAN MIGUEL

AÑO:

2013

Programa	Población I.N.E.	Población FONASA	Población Per cápita Validada
Infantil 0-9 años ambos sexos	4.761	3.813	3.637
Adolescente 10-19 años	5.046	4.042	3.855
Materno adolescente 10-19 años, solo sexo femenino	2.503	2.005	1.912
Materno 20- 49 años, solo sexo femenino	9.083	7.275	6.939
Ginecológico 20 y más años, solo sexo femenino	19.122	15.316	14.609
Adulto 20 - 64 años, ambos sexos	23.371	18.719	17.855
Adulto mayor 65 y más años, ambos sexos	8.276	6.629	6.323
Consulta Asistente social 0 y más años, ambos sexos	41.454	33.202	31.670
Salud Mental			
Infantil 0-9 años, ambos sexos	4.761	3.813	3.637
Adolescente 10 a 19 años, ambos sexos	5.046	4.042	3.855
Adulto 20 - 64 años, ambos sexos	23.371	18.719	17.855
Adulto mayor 65 y más años, ambos sexos	8.276	6.629	6.323
TOTAL	41.454	33.202	31.670

ANEXO 1: Población Rango Etario San Miguel 2013

**ATENCIONES ENTREGADAS A POBLACIÓN PER CÁPITA EN AÑO DEL
DIAGNÓSTICO**

ESTABLECIMIENTO :

BARROS LUCO

COMUNA:

SAN MIGUEL

AÑO:

2013

Programa	Población Per cápita Validada	Atenciones Entregadas / Año
Infantil 0-9 años	3.637	8.032
Adolescente 10-19 años	3.855	3.403
Materno adolescente 10-19 años	1.912	1.119
Materno 20- 49 años	6.939	6.123
Ginecológico 20 y más años	14.609	3.012
Adulto 20 - 64 años	17.855	22.074
Adulto mayor 65 y más años	6.323	18.219
Consulta Asistente social 0 y más años	31.670	1.909
Salud Bucal	31.670	10.739
Salud mental		
Infantil 0-9 años	3.637	635
Adolescente 10 a 19 años	3.855	1.123
Adulto 20 - 64 años	17.855	3.791
Adulto mayor 65 y más años	6.323	1.430
TOTAL	31.670	81.609

Anexo 2: Atenciones entregadas por año

Disponibilidad Recurso Humano Variable

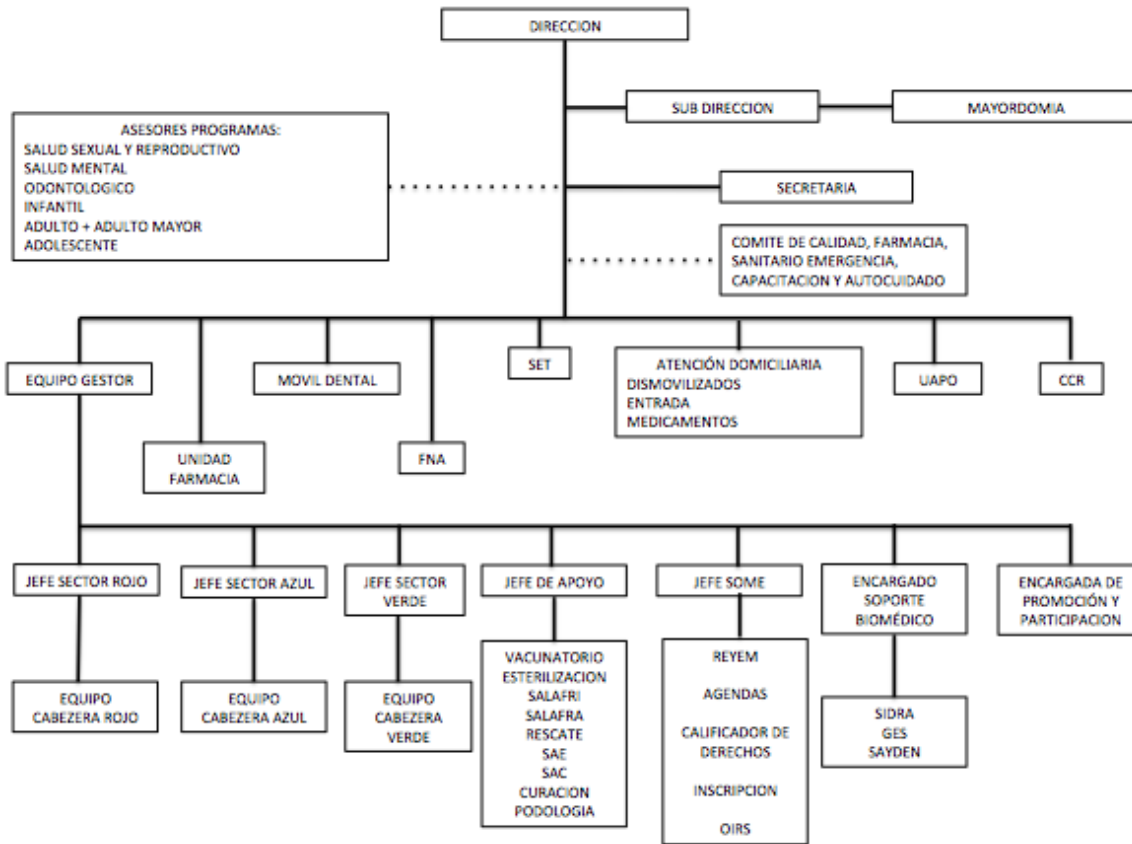
Establecimiento: Barros Lucos

Programa	Recursos Humanos	N° Horas/ Mes
Infantil	Médico	110
	Enfermera	104
	Matrona	29
	Asistente Social	13
	Nutricionista	74
	Psicólogo	4
	TPM	0
	Kinesiólogo	88
Adolescente	Médico	80
	Enfermera	50
	Matrona	90
	Asistente Social	9

	Psicólogo	12
	Nutricionista	20
Mujer 10-19	Médico	45
	Matrona	90
	Nutricionista	10
Mujer 20-49	Médico	157
	Matrona	150
	Nutricionista	100
Mujer 20 y Más	Médico	200
	Matrona	170
	Nutricionista	120
Adulto	Médico	250
	Enfermera	300
	Matrona	170
	Asistente Social	36
	Nutricionista	180
	Psicólogo	36
	TPM	0
	Kinesiólogo	65
Adulto Mayor	Médico	383
	Enfermera	145
	Matrona	9
	Asistente Social	39
	Nutricionista	80
	Psicólogo	100
	TPM	0
	Kinesiólogo	50
Población General	Médico	1068
	Enfermera	599
	Matrona	708
	Asistente Social	97
	Nutricionista	584
	Psicólogo	152
	Terapia Ocupacional	0
	TPM	0
	Odontólogo	205
Total	Médico	2293
	Odontólogo	205
	Enfermera	1198
	Matrona	1416
	Asistente Social	194
	Nutricionista	1168
	Psicólogo	304

Terapia Ocupacional	0
TPM	0
Kinesiólogo	203

Anexo 3: Disponibilidad Médica por rango de edad.



Anexo 4: Organigrama CESFAM Barros Lucos

SALUD DE LA INFANCIA	
1. Control de salud del niño sano	8. Control de enfermedades crónicas
2. Evaluación del DSM	9. Consulta por déficit del DSM
3. Control de malnutrición	10. Consulta Kinésica
4. Control de lactancia materna	11. Consulta de salud mental
5. Educación a grupos de riesgo	12. Vacunación
6. Consulta nutricional	13. PNAC
7. Consulta de morbilidad	14. Atención a domicilio
SALUD DEL ADOLESCENTE	
15. Control de salud	22. Control ginecológico preventivo
16. Consulta de morbilidad	23. Educación grupal
17. Control de crónico	24. Consulta morbilidad obstétrica
18. Control prenatal	25. Consulta morbilidad ginecológica
19. Control de puerperio	26. Intervención psicosocial
20. Control de regulación de fecundidad	27. Consulta y/o consejería salud mental
21. Consejería en salud sexual y reproductiva	28. PNAC
	29. Atención en domicilio
SALUD DE LA MUJER	
30. Control prenatal	35. Educación grupal
31. Control de puerperio	36. Consulta morbilidad obstétrica
32. Control de regulación de fecundidad	37. Consulta Morbilidad ginecológica
33. Consejería en salud sexual y reproductiva	38. Consulta nutricional
34. Control ginecológico preventivo	39. PNAC
	40. Ecografía obstétrica del primer trimestre
SALUD DEL ADULTO	
41. Consulta de morbilidad	47. Educación grupal
42. Consulta control de enfermedades crónicas	48. Atención a domicilio
43. Consulta nutricional	49. Atención podología a pacientes con pie diabético
44. Control de salud	50. Curación de Pie diabético
45. Intervención psicosocial	51. Intervención Grupal de Actividad Física
46. Consulta y/o consejería de salud mental	

SALUD DEL ADULTO MAYOR	
52. Consulta de morbilidad	59. Consulta kinésica
53. Consulta y control de enfermedades crónicas	60. Vacunación antiinfluenza
54. Consulta nutricional	61. Atención a domicilio
55. Control de salud	62. Programa de Alimentación Complementaria del Adulto Mayor
56. Intervención psicosocial	63. Atención podología a pacientes con pie diabético
57. Consulta de salud mental	64. Curación de Pie Diabético
58. Educación grupal	

Anexo 5 Servicios y Programas CESFAM

Attribute	Weight ↓
CLASIFICACION_RIESGO_CARDIOVASCULAR = Muy Alto	91.474
ACIDO_ACETILSALICILICO = Si	47.163
ESTATINA = Si	44.548
TABAQUISMO = Si	26.192
SECTOR DEL PACIENTE = Sector Verde	15.886
SECTOR DEL PACIENTE = Sector Rojo	14.947
PA_140_90 = Si	12.212
SEXO = Masculino	9.568
PRESION = 150/80	9.370
DISLIPIDEMICO = Si	7.981
Colesterol	5.927
PRESION = 110/80	5.516
PRESION = 120/80	4.806
PRESION = 120/70	3.479
ANTECEDENTES_INFARTO = Si	3.311

14.947088736301884

Anexo 6: Resultados Redes Neuronales modelo de perceptrones pacientes Hipertensos

```
Intercept: 0.07987154143580899
Coefficients:
w(SEXO = Femenino) = -4.239
w(SEXO = Masculino) = 4.319
w(SECTOR DEL PACIENTE = Sector Rojo) = 1.090
w(SECTOR DEL PACIENTE = Sector Verde) = 0.114
w(SECTOR DEL PACIENTE = Sector Azul) = -0.793
w(SECTOR DEL PACIENTE = Sector Amarillo) = -0.332
w(SECTOR DEL PACIENTE = NO INFORMADO) = 0
w(HIPERTENSO = No) = 0.997
w(HIPERTENSO = Si) = -0.918
w(DIABETICO = No) = -11.822
w(DIABETICO = Si) = 11.902
w(TABAQUISMO = Si) = 0.041
w(TABAQUISMO = No) = 0.039
w(OBESO(A) = Si) = 1.317
w(OBESO(A) = No) = -1.237
w(ACIDO_ACETILSALICILICO = No) = 0.302
w(ACIDO_ACETILSALICILICO = Si) = -0.222
w(ESTATINA = No) = 0.247
w(ESTATINA = Si) = -0.167
w(CON_HOLTER = No) = 0.080
w(CON_HOLTER = Si) = 0
w(CON_INSULINA = No) = -5.438
w(CON_INSULINA = Si) = 5.518
w(CON_FONDO_OJO = No) = -0.961
w(CON_FONDO_OJO = Si) = 1.041
w(PUEBLOS_ORIGINARIOS = No) = 0.235
w(PUEBLOS_ORIGINARIOS = Si) = -0.155
w(PACIENTE_DIABETICO = No) = -10.049
```

Anexo 7: Resultados modelo Perceptrones pacientes Diabéticos

Nombre	Edad	Riesgo	Sector	Hipertenso	Diabetico	Presion	Hemoglobina	Puntaje de Peligro	Riesgo
	49	Alto	Sector Verde	Si	No	110/70		880	Muy Alto
	50	Muy Alto	Sector Rojo	Si	No	150/100		790	Muy Alto
	51	Muy Alto	Sector Verde	Si	Si	130/80	5	790	Muy Alto
	49	Muy Alto	Sector Verde	Si	No	138/100	0	780	Muy Alto
	51	Alto	Sector Verde	Si	No			770	Muy Alto
	51	Muy Alto	Sector Rojo	Si	No			760	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Rojo	Si	No			760	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Rojo	Si	No			760	Muy Alto
	53	Alto	Sector Rojo	Si	Si	140/68	6	760	Muy Alto
	53	Alto	Sector Rojo	Si	Si	135/74	5	760	Muy Alto
	53	Alto	Sector Rojo	Si	Si	133/63	7	760	Muy Alto
	53	Alto	Sector Rojo	Si	Si	135/74	5	760	Muy Alto
	48	Muy Alto	Sector Rojo	Si	Si	116/82	10	750	Muy Alto
	51	Alto	Sector Azul	Si	Si	120/70		740	Muy Alto
	49	Alto	Sector Verde	Si	No	119/61		730	Muy Alto
	49	Alto	Sector Verde	Si	No	119/61		730	Muy Alto
	50	Alto	Sector Verde	Si	No	140/80		730	Muy Alto
	53	Muy Alto	Sector Rojo	Si	Si	150/80		720	Muy Alto
	53	Muy Alto	Sector Verde	Si	Si			720	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Azul	Si	No			720	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Azul	Si	No			720	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Azul	Si	No			720	Muy Alto
	52	Muy Alto	Sector Verde	Si	Si	120/80	7	720	Muy Alto

ANEXO8: Visualización de la plataforma

ANEXO B: Análisis Estratégico

Anexo B.1 Análisis del Balanced Scorecard

Perspectiva del Costo:

Es un enfoque directo en la eficiencia operativa, en el costo se incluye los gastos de la entidad y el costo social que tienen los individuos y otras organizaciones relacionadas.

Para el CESFAM los costos radican en la atención, los sueldos de los funcionarios, infraestructura y costos en laboratorios de exámenes; todo financiado por la Corporación Municipal de San Miguel.

El presupuesto para cada año en promedio es de \$M 4.884.103 pesos destinados a la atención de salud en general, además de \$M 348.511 por bonos de desempeño en el área de salud, por lo que, los gastos ascienden a un total de 4.884.103, del presupuesto destinado para la salud:

- Gasto de Personal	: M\$ 4.037.354
- Bienes y servicios de Consumo	: M\$ 622.428
- Prestaciones de seguridad social	: M\$ 16.250
- Adquisición de Activos no Financieros	: M\$ 5.305
- Transferencias Corrientes	: M\$ 142.086
- Servicio de la deuda	: M\$ 60.680

Ilustración 25: Gasto de Salud Corporación de San Miguel (Plan desarrollo comunal en San Miguel)

Dentro de la perspectiva financiera, y de acuerdo a los estándares del Ministerio de Salud, los objetivos estratégicos que tienen dentro de los próximos 3 años es la reducción de un 30% de los costos de atención, con el ahorro obtenido, se desea ver la posibilidad de reinvertir en tecnología para incrementar la calidad de atención a los pacientes del CESFAM.

Perspectiva de Procesos Internos:

Los procesos internos del CESFAM buscan crear una sinergia que funcione de manera óptima dentro del recinto, como:

- Mejorar los procesos internos de investigación.

Consiste en registrar a los pacientes en un solo CESFAM y que este recinto satisfaga todas las necesidades que tenga el paciente.

Dentro de las proyecciones y objetivos del Ministerio de Salud, y el CESFAM para el mejoramiento interno, se proyecta un mejoramiento de un 40% en investigación y desarrollo, para dentro de los próximos 3 años de acorde a los objetivos y evaluaciones planteadas a nivel gubernamental.

- Fortalecimiento de la red interna.

Se busca fortalecer en la red interna el sistema de ficha electrónica, de manera que las fuentes de conocimientos y estudios con que el equipo se enfrenta con cada paciente, no produzca una contraposición con los tratamientos que requieren los pacientes.

Para el fortalecimiento interno, se pretenden realizar estudios de la población con miras de aumentar la esperanza de vida de los pacientes en un promedio de 2 años en los próximos 10 años. Este es un proceso a largo plazo, debido a que el impacto de la medición de un tratamiento tiene sus consecuencias a largo plazo.

- Lograr un flujo expedito y complementario entre los diferentes componentes de la red asistencial.
- Reducir los tiempos de espera de las atenciones que se le entrega a las personas.
- En la actualidad el tiempo de espera de un paciente es de 1 a 3 meses, se desea ampliar la cobertura para que dentro de los 4 años el paciente no espere más de un mes.
- Desarrollar una red Logística de los pacientes anexados al programa

La red logística consiste en crear plataformas automáticas de apoyos internos que optimicen los resultados de los exámenes y la toma de decisiones con el fin de controlar mejor a los pacientes en general.

Con este proyecto que permite estructurar y clasificar de mejor manera a los pacientes, se busca controlar a más del 50% de ellos.

Perspectiva del Conocimiento:

El aprendizaje y conocimiento que tiene el CESFAM se apoya básicamente en los procesos de investigación y adaptación; en base a la evolución del conocimiento que se obtiene día a día, se permite visualizar el avance de la tecnología y el avance de las enfermedades propiamente tal.

- Desarrollar la comunicación Interno y externo entre el CESFAM y el Hospital

Esto significa crear una red de atención eficaz y rápida en el caso de que un paciente se encuentre en una situación de alto riesgo para que pueda atenderse de manera rápida y oportuna en el Hospital.

Con ello se pretende que dentro de los próximos 10 años el CESFAM y el Hospital amplíen en más de un 80% la cobertura de las necesidades médicas de los pacientes, sin que ellos tengan que recurrir a la asistencia privada.

- Mejorar confianza, y sinergia interna

Se desea implementar una mejor atención en base a la experiencia y a los nuevos requerimientos de los pacientes.

Esta proyección busca que el paciente tenga una percepción satisfactoria a la hora de calificar el servicio obtenido, de manera que en un corto plazo esta percepción mejore en un 20% para empezar.

- Entender las necesidades de la población, en base a su forma de vivir

Mediante charlas y participación social se busca que los planes de programación de la comuna, conozcan, manejen, consideren las nuevas culturas adaptando el servicio a las nuevas poblaciones étnicas que están conformando hoy los habitantes de la comuna.

Esto busca estudiar y predecir dentro de 4 años las principales patologías que afectan a la población.

Valor Beneficio del servicio para el paciente

Esta propuesta busca entregar un servicio integral al paciente, de acuerdo a las necesidades que van creciendo.

- Que el paciente logre resolver sus problemas en un centro asistencial.

Hoy en día mucho de los pacientes siente que la atención pública es deficiente, por tal razón, para ciertas necesidades, el paciente va a recintos privados de salud de acuerdo a su disposición económica disponible.

El CESFAM tiene por objetivo generar esta lealtad de forma creciente en los años siguientes con proyecciones de mejoramiento de un 5% cada año de forma tal que el paciente logre atenderse dentro de su carpeta familiar.

El mecanismo de control de este mejoramiento se medirá mediante el chequeo y la cantidad de exámenes dentro del recinto de modo, que el control, asistencia, y lapsus de tiempo entre cada paciente reflejará si efectivamente el paciente abandona o no sus tratamientos.

- Conocer las posibilidades de atención que ofrece el recinto y las soluciones que entrega a sus problemas.

Se pretende mejorar la cobertura y conocimiento de los programas para quienes estén en una condición vulnerable dentro del sistema, y que nunca se han atendido, para que puedan acceder a los servicios que entrega el CESFAM.

De acuerdo a las proyecciones de incremento de la población, se busca que en los próximos 5 años el CESFAM aumente también su cobertura para absorber esta población.

- Satisfacer las necesidades primarias de la población.

Dentro de las necesidades de aumentar la prevención y optimizar la calidad de vida de cada uno de los pacientes.

Con el mejor conocimiento de las enfermedades y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la comuna de San Miguel, se busca aumentar en 2 años la esperanza de vida.

- Educar a la población de los avances y nuevas enfermedades, como sus tratamientos.

Educando, informando y cambiando los hábitos de vida de cada persona se busca que los tratamientos tengan un resultado positivo a través del tiempo, mejorando su alcance en un 30% dentro de los primeros 5 años.

Anexo B.2 Análisis del Modelo de Negocios

1) Clientes:

Los pacientes principales del CESFAM son todos los clientes FONASA, en especial los de los tramos A Y B, quienes son aquellos que están en la condición de mayor humildad y que no pueden costear un tratamiento en la atención privada; para ellos el programa y la cobertura de exámenes es gratis o con un monto mínimo dependiendo del examen, para los tramos C y D se les garantiza el mismo servicio pero pagando un monto mayor en función a sus ingresos.

2) Propuesta de Valor:

La propuesta de valor definida por el centro de salud es:

“Crear un servicio otorgándole bienestar, cobertura y atención de forma competente, eficiente, transparente, respetuosa, con la tecnología más actualizada y que cumpla con los estándares del Ministerio de Salud.”

Orientado a un trato integral de las atenciones enfocado en una atención personalizada, que integre a la familia.

Para el proyecto, la propuesta consiste en mejorar la cobertura y prevenir episodios catastróficos que afecten a los pacientes, de manera de poder reaccionar proactivamente y disminuyendo sus riesgos además de mejorar sus hábitos de vida.

3) Canales:

Son los medios de comunicación en los cuales la propuesta de valor es entregada a los clientes, para el CESFAM se cuenta con los siguientes medios de distribución de información a lo largo de la comuna:

- Página Web de la corporación San Miguel
- Contacto Telefónico
- Talleres de Educación
- Juntas de Vecino.

4) Relación con el cliente:

El CESFAM busca entregar una atención integral al paciente y su familia, de forma de poder brindar una cobertura primaria y ambulatoria a cada uno de los integrantes del grupo familiar.

También el CESFAM busca crear programas sociales para las personas más vulnerables, atendiendo de forma personalizada la situación familiar de cada paciente dentro de la comuna.

5) Financiamiento:

Los encargados de entregar cobertura al CESFAM, básicamente son:

- Corporación Municipal de San Miguel
- Tramos de FONASA que pagan sus exámenes en el CESFAM.
- Consultas hechas por Fonasa, por clientes no pertenecientes a la comuna de San Miguel

La Corporación Municipal de San Miguel en conjunto con la Municipalidad son las principales fuentes de ingreso dentro de los programas de atención, a su vez el CESFAM atiende con un programa para aquellos pacientes que requieran de una atención ambulatoria por medio de Fonasa, que no son incluidos dentro de los clientes objetivos normalmente, prácticamente son pacientes de otras comunas que se atienden en los recintos y pertenecen al grupo de Fonasa.

Los Pacientes que se atienden dentro del CESFAM por lo general pagan un costo mínimo por los exámenes que se requieren y estos son destinados para el mismo recinto, para poder mantener los instrumentos y reforzar la tecnología y las campañas de prevención.

6) Recursos Claves:

El CESFAM Barros Lucos cuenta con los siguientes recursos claves para la atención de los clientes.

- Sistema de Informaciones, Base de datos y Fichero Electrónico. Con los antecedentes de los pacientes.
- Infraestructura, con box para cada médico de forma de atender las necesidades de la población.
- Instrumentos de Medición para realizar distintos exámenes desde el test del Pie diabético hasta, el examen de la hemoglobina.
- Soporte y Atención de Urgencia de atención primaria, además de 2 ambulancias para Urgencias menores.
- Medicamentos entregados de forma gratuita a los pacientes de control.

Cuenta con un personal de planta de 50 personas para asistencia social y procesos internos, y cerca de 40 médicos multidisciplinarios en distintas áreas para el servicio de la gente.

7) Actividades Claves:

Para ello el CESFAM realiza las siguientes actividades:

1. Programa de chequeo de la salud para personas mayores de 15 hasta los 40 años
2. Atención a enfermedades de primera categoría.
3. Programas y campañas de Vacunación para la población
4. Exámenes realizados para los pacientes de Segunda Categoría.
5. Programa de Rehabilitación para pacientes con enfermedades terminales y degenerativas.

8) Socios Claves:

Los principales socios del CESFAM son:

Red de Salud Metropolitana Sur, son las entidades encargadas de coordinar toda la planificación poblacional del sector sur de la Región Metropolitana, se asocia con el CESFAM, para ver la demanda y la proyección de la población.

Municipalidad de San Miguel: es el ente encargado de fiscalizar la salud en comuna de San Miguel, su relación con el CESFAM es mediante la Corporación Municipal de San Miguel, encargada de fiscalizar, subvencionar, y apoyar la gestión interna del CESFAM.

Hospital Barros Lucos: El CESFAM se coordina con el Hospital para derivar los casos más grave que requieran de una hospitalización o un tratamiento más intensivo; la red de comunicación con el CESFAM ayuda a crear una rápida intervención ante la emergencia de un paciente.

CESFAM Recreo: en conjunto con el CESFAM Barros Lucos velan por entregar un servicio de atención para San Miguel, planifican en conjunto, de modo que definen los sectores a atender, para que no se dupliquen las cantidades de pacientes.

9) Costos:

La estructura de Costos del CESFAM lo componen los siguientes costos:

- Costos por administración
- Costos por Personal de la Salud
- Costos por maquinaria de atención primaria.
- Costos por infraestructura y operación.

Relación entre el Modelo de Negocio y el Posicionamiento Estratégico:

De acuerdo al enfoque estratégico planteado por el CESFAM, su estrategia queda definida principalmente en la propuesta de valor, canales y relación con el paciente, y a satisfacer las necesidades de este.

El CESFAM al ser un organismo público, busca equidad y calidad de servicio para las personas más vulnerables es por ello que su relación con el paciente y el canal son importantes para darse a conocer y poder entregar un servicio con estándares altos.

Por otra parte los recursos y sus actividades claves, buscan poder otorgar un pronóstico completo a las necesidades del paciente, los programas y los costos quedan orientados a una inversión en el equipamiento y en la calidad de gestión para que el paciente reciba su tratamiento.

ANEXO C: Análisis del problema con el enfoque estratégico

Problema y el Posicionamiento estratégico:

Actualmente el problema de la deserción de los pacientes en el tratamiento de prevención de las enfermedades afecta directamente con la solución integral o prevención, que se desea obtener, ya que muchos de ellos, no están previniendo episodios cardíacos, sino que acuden a los recintos hospitalarios cuando se presentan eventos muchos más graves.

Se desea prevenir estos episodios de gravedad y controlar las enfermedades mediante la educación y el mejoramiento de los hábitos de vida de la comuna.

Dentro del Balance Score Card y dentro de los objetivos estratégicos del Ministerio de Salud, no se logra controlar el 50% de la población que padecen estas enfermedades; su incremento ha sido mucho más mayor de lo detectado en años anteriores por el Ministerio de Salud, los pacientes de estas enfermedades tienen alta tasa de deserción, lo que de acuerdo al modelo de negocios no está siendo efectiva la relación paciente-CESFAM, elevando los costos por las crisis que se presentan.

Relación Problema con la Estrategia:

Dentro del tópico de problemas que tenía el CESFAM, para la atención de enfermedades Cardiovasculares, el principal problema que se tiene es la falta de métricas, de prevención y alcance que ha provocado un aumento de estas enfermedades en el último tiempo.

Durante el capítulo 1 se estudió que el modelo CESFAM redefine la experiencia de atención con el paciente, mediante un seguimiento más personalizado de los tratamientos y de los comportamientos del mismo por parte de los profesionales. El problema que se registra actualmente con ese sistema son la cantidad de pacientes hipertensos y diabéticos que existen, que no se controlan y desconocen el riesgo en que se encuentran; por otra parte la aleatorización de los procesos de selección de los pacientes más vulnerables para un tratamiento más intensivo, no solo desfavorece al paciente que se encuentra en una situación más de riesgo, sino que también se desconocen los tratamientos a entregar a cada paciente.

El gran problema es que se necesita recolectar mayor información para poder realizar un buen análisis de datos, para tomar una mejor decisión personalizando la decisión necesaria que requiere cada paciente, previniendo de esta forma un agravamiento o crisis de su enfermedad.

Alineamiento con la Estrategia:

En el siguiente esquema se muestran las fortalezas y debilidades del CESFAM como sus oportunidades y amenazas de esta forma se puede presenciar en como poder potenciar, la relación que tiene con el cliente actualmente:

		Análisis Interno CESFAM	
		Fortalezas	Debilidades
Matriz Foda		Variedad de tratamientos Personal Altamente Calificado Servicio de bajo costo Accesible para la gente de escasos recursos Buena infraestructura para la demanda de la población Grandes recursos de la Municipalidad y Ministerio	Falta de reconocimiento por ser un organismo público. Débil red de inter contactos Débil plataforma de medición de datos Baja red de información para la toma de decisiones Bajo impacto en tratamiento de enfermedades Cardiológicas
		FO(Max-Max)	DO(Mini Max))
del	Análisis Entorno	Oportunidades Servicio Gratuito para la clase baja Servicio público, al alcance de todos Cercano para la población que se atiende Servicio completo. Canal de aprendizaje de las enfermedades recientes y sus tratamientos.	Amenazas Atraer a los clientes más humildes otorgando un servicio de calidad y único en el mercado. Ofrecer un servicio personalizado en base al crecimiento de la comuna Aprovechar la ubicación y el Servicio para ofrecer un servicio más rápido.
		Oportunidades Cambiar la percepción del sistema antiguo,, utilizando su nueva infraestructura. Mejorar su formas de planificación, y medición en torno a las necesidades de la población local. Mejorar sus tratamientos y forma de atender en función del avance de edad de la población.	

		Ser los pilares de la salud en el país.	
	Amenazas	FA(Max-Mini)	DA(Mini-Mini)
	Competencia Agresiva Rotativa grande dependiendo del gobierno de turno. Aumento constante de la Población Baja autonomía institucional	Alianzas con hospitales y otros sectores públicos de forma de complementar sus servicios. Crear planificación y evaluación conjunta, independiente del resultado político Ofrecer a los pacientes programas accesibles de acuerdo a su disposición. Innovar en su forma de gestión para ser más rápido.	Contar con Hospitales para la atención de urgencias rápidas. Mejorar la red Interna para dar capacidad a cada paciente del CESFAM. Mejorar las campañas de educación para que la gente de la comuna tome conciencia de su enfermedad.

Tabla 24: Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas

- **Alineamiento con el proceso Estratégico.**

El CESFAM Barros Lucos ofrece una cartera de especialidades de acuerdo a la cantidad de horas pedidas por los pacientes, de acuerdo a la dolencia los pacientes son derivados a los distintos especialistas para que puedan atender su problema.

Los programas del CESFAM están orientados para que los pacientes se atiendan y controlen de manera trimestral o semestral dependiendo de su gravedad, con el fin de controlar la evolución del paciente, y la efectividad de los fármacos, entregando todo en un mismo lugar.

Actualmente el CESFAM busca entregar una experiencia única de cómo resolver los problemas de salud y a su vez también busca una expansión horizontal.

Hoy en día los tratamientos y los avances de las enfermedades, involucran una educación y conocimiento de la enfermedad, la idea es que no solo el paciente busque medidas propias de autocuidado sino que también invite a sus familiares más cercanos a replicar estos buenos principios.

Los servicios que entregan los Agentes Comunitarios buscan generar un impacto más allá de la situación de un paciente, ellos desean conseguir un cambio en el estilo de vida familiar cercano al paciente, en donde el conocimiento y desarrollo de buenas prácticas ayuden al enfermo a mejorar su enfermedad, pero además se desea educar acerca de los tratamientos, de lo que se tiene que hacer en casa de crisis y de los servicios con que se cuenta en estos casos.

El objetivo final planteado en la misión se orienta a que los pacientes en el largo tiempo no se cambien de sistema de salud, o que perduren en el mismo sistema con el fin de que el seguimiento y su atención, sea controlado solo por un recinto asistencias que pueda cumplir con todos los requerimientos, infraestructura, atención especializada y que los exámenes se puedan realizar dentro de su misma red.

- **Alineamiento con el Balance Score Card**

En el capítulo 1 se definieron todas las métricas que tiene el Balance Scorecard desde los procesos internos, la perspectiva financiera, aprendizaje y conocimiento y costos.

El enfoque principal que tiene el CESFAM es en función de los pacientes, lograr que la deserción y que el abandono sea reducido en el tiempo, la idea de tener conocimiento de los comportamientos de la población como el estudio de sus métricas, ayuda a que el recinto adopte su necesidad a la realidad del sector, si bien muchas de las instituciones ofrecen un servicio similar, la realidad de la salud pública de una comuna es diferente a otra.

Dentro de una personalización de los tratamientos, el paciente mejora su percepción de la calidad de salud pública, empieza a mejorar la imagen y se tiene un mayor control del estado del paciente.

Finalmente, el estudio de métricas y factores de predicción ayudan a que las estadísticas y los médicos estén mejor preparados para los desafíos que tiene la comuna.

El problema actual que presenta el CESFAM para las enfermedades cardiológicas, no permite cumplir con los estándares propuestos por ellos mismos, su sinergia, su proceso queda incompleto para implementar la personalización y brindar un servicio único.

El poco conocimiento de los grandes volúmenes de datos hace difícil comparar, la realidad de cada paciente, y la aleatorización de los procesos de selección, no ayudan a un seguimiento eficaz y ponderado de acuerdo a la gravedad de cada paciente.

Cuando las enfermedades se agudizan y el impacto del tratamiento es deficiente se generan alertas de riesgo. Para eliminar estas deficiencias es necesario generar

información exacta y actualizada para que permita a los facultativos tomar mejores decisiones, respecto al paciente y su enfermedad disminuyendo sus riesgos.

El problema de información que afecta hoy al CESFAM, es que se trata a todos los pacientes como un todo, siendo que cada paciente tiene un historial diferente, no permitiendo personalizar y adaptar su atención de acuerdo a su realidad.

Con el balance Score card no se logra cumplir con los objetivos, ya que el aumento de la enfermedad en la comuna es notorio, y hace pensar que las campañas de prevención y los procesos de aprendizaje de la comuna no son efectivos para disminuir el crecimiento de estas enfermedades a través del tiempo.

- **Alineamiento con Integración y Estandarización de los procesos de Negocios**

Para la evaluación de los procesos internos y sus indicadores de gestión se utilizará el control de mando Integral para entregar una información más detallada.

Estrategia	Kpi	Metas de control(2018)
Mejorar la eficiencia de los procesos	Porcentaje de abandono	Reducir en un 20% el abandono de los tratamientos
	Mejorar la imagen interna	Aumento de la confianza en un 20%
	Aumento de la Esperanza de Vida	Mejora en un 30% la calidad de vida y reducción en un 20% de los eventos cardiológicos.
Mejorar la calidad de atención al cliente	Cantidad de Consultas del paciente	Mejorar un 20% la percepción del paciente
	Mejorar los tiempos de atención	Reducir los ciclos de atención de 3 meses a 1 mes
Mejorar la eficacia de los procesos internos	Numero de procesos	Reducir en un 20% los costos operacionales
	Velocidad de atención y control de gestión	Aumentar en un 30% la velocidad de la sinergia interna

Tabla 25: Mando Integral de Negocios

Dentro de los procesos internos, el problema planteado no permite ordenar la carpeta de atención de los pacientes, la sinergia y los procesos de atención no son de

un impacto grande en la población debido a que muchas veces es una enfermedad silenciosa.

La mala percepción que tienen los pacientes del CESFAM, hacen que ellos finalmente abandonen sus tratamientos y atención en el recinto, ya que muchas veces los controles son agendados con una demora aproximada a los 3 meses con horarios pocos flexibles para aquellos pacientes que trabajan y que por ello no pueden acudir a sus controles.

Para mejorar la percepción del paciente se requiere que la toma de horas sea más expedita con un período más corto de espera, tener un mayor control y una mayor intervención en los pacientes que se encuentran en riesgo, incrementar la información hacia el paciente, ya que, muchos de ellos desconocen que su estado es más grave de lo que ellos piensan por lo que deben asistir a un control periódicamente.

El aumento de enfermedades cardiológicas, en la población refleja una conducta de hábitos, que no se ha podido cuantificar de forma exacta por lo que aún se desconoce la causa certera y de raíz de los problemas que tiene la comuna en general.

ANEXO D: Presentación de Datos

Para la estimación de pacientes reales del CESFAM Barros Lucos se utilizara como base de datos las proyecciones obtenidas de las fichas electrónicas de los pacientes durante los períodos de 2014 al 2016, en donde se categorizan por el nivel de asistencia y control dentro del recinto asistencial.

Para ello se elaboró un Histograma de cantidad de pacientes y registros para cada una de las enfermedades antes mencionadas.

Pacientes del CESFAM Barros Lucos:

Mediante el análisis de la base de datos del registro se obtiene la cantidad de personas con historial médico del CESFAM, con un total de 5686 personas entre Hipertensas y Diabéticas se tiene un control de 4388 personas de las cuales se atienden regularmente dentro de un período de 6 meses y 1301 personas que no tienen mayor control durante el último tiempo

Es importante destacar que además de definir como población afectada a las 5686 personas, se trabajará con un mejor pronóstico a aquellas personas que tienen más registros de asistencia, otorgando un mejor pronóstico y evolución de su enfermedad a lo largo del tiempo.

Pacientes Hipertensos:

Dentro del grupo es importante separar la cantidad de personas Hipertensas que del grupo diabéticos, debido a que su clasificación de riesgo es diferenciada para cada enfermedad como su tratamiento y costo.

El grupo de Hipertensos es mayoritario en el universo de pacientes crónicos del CESFAM, pero a su vez son quienes en proporción tienen menos asistencia dentro del grupo de pacientes afectados por el proyecto.

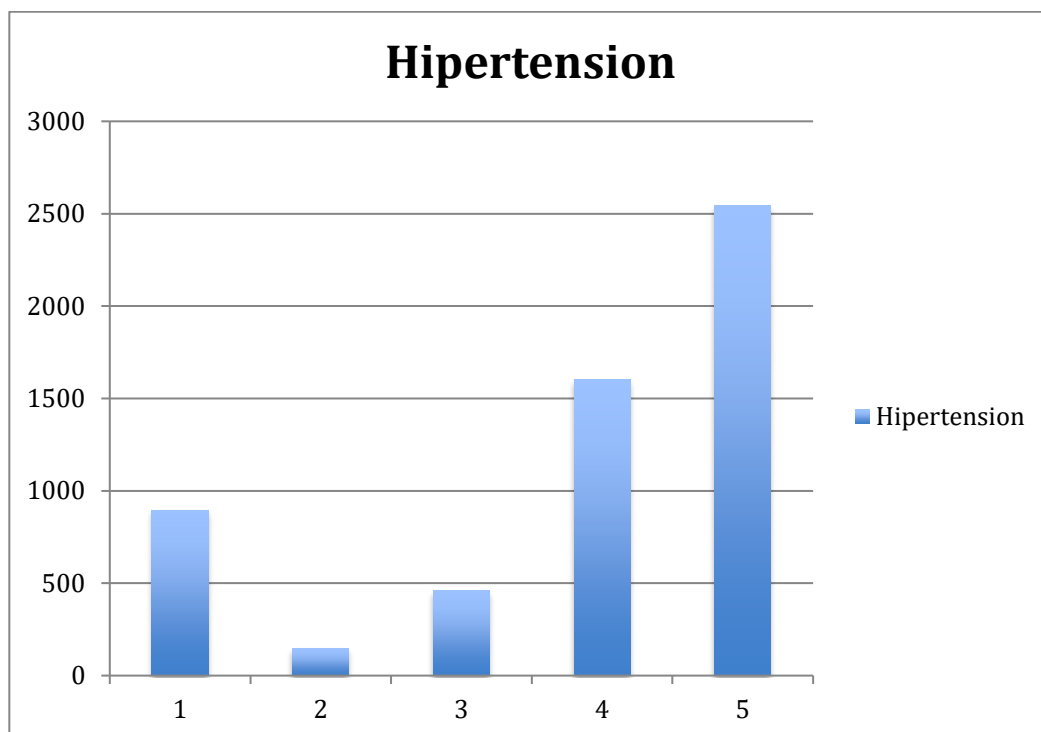


Ilustración 26: Pacientes Hipertensos del CESFAM

Es importante destacar que dentro de este grupo se encuentran todos los pacientes con distinto grado de riesgo.

Dentro del grupo de riesgo estas se categorizan en 4 grupos principales, pacientes sin control, pacientes de alto riesgo, paciente de mediano riesgo y pacientes de bajo riesgo.

Pacientes Sin Control: Estos pacientes se catalogan por su abandono al tratamiento y poco control de su enfermedad, estos pacientes se consideran como pacientes de extremo riesgo debido a que no existe un control de ellos, y no presentan un seguimiento de los tratamientos.

Pacientes de Alto Riesgo: Son pacientes que se controlan regularmente en el centro de salud, pero debido a su estilo de vida y sus exámenes se catalogan como

pacientes con un 40% o más de padecer una crisis hipertensa dentro de los próximos 5 años.

Pacientes de Mediano Riesgo: Son pacientes que se controlan pero sus índices se encuentran bordeando los 20% de probabilidad de padecer un episodio cardíaco dentro de los próximos años.

Pacientes de Bajo Riesgo: Son pacientes que presentan una baja probabilidad de padecer un episodio dentro del corto plazo.

Es importante destacar que dentro del CESFAM se tiene la siguiente proporción de gente:

Categorización	Cantidad
Sin Control	1505
Alto Riesgo	2040
Mediano Riesgo	1327
Bajo Riesgo	781
Total	5653

Tabla 26: Cantidad de pacientes con riesgos

Dentro de los pronósticos realizados por la escala Framingham de personas con enfermedades hipertensas, se establece que la cantidad de personas que puede padecer una crisis es de un total de 1459 personas dentro de un período de 5 años.

Pacientes Diabéticos: Para el grupo de pacientes Diabéticos es importante destacar que si bien la cantidad de pacientes es menor en relación al grupo de hipertensos estos poseen un mayor control de su enfermedad, sin embargo dada la naturaleza de la enfermedad se estima en base al conocimiento médico que la crisis diabética no prevenida puede llegar a ser de un 74.4% de acuerdo al estudio.

Para ello primero se considera el total de personas que se atiende y se estima una cantidad promedio de pacientes potenciales a tener una crisis dentro del corto plazo:

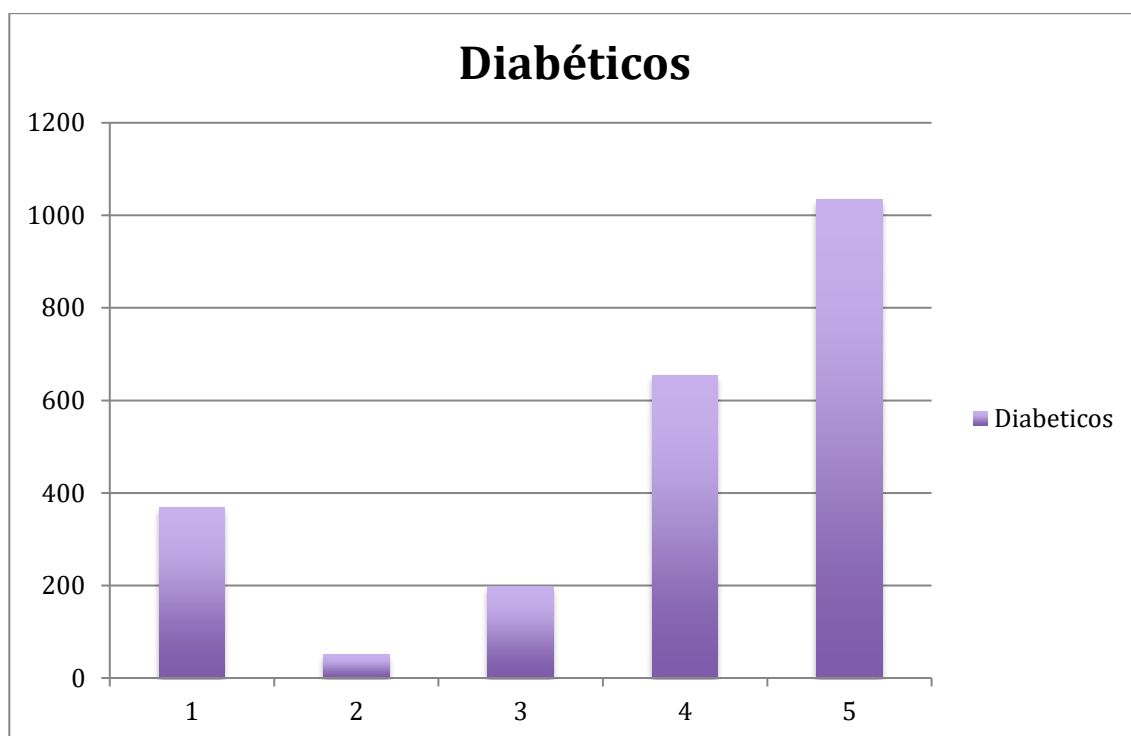


Ilustración 27; Asistencia de Diabéticos al CESFAM (Elaboración Propia)

Extrapolando del total de 2305 pacientes, y considerando el porcentaje de incidentes de personas hospitalizadas de diabetes se tiene un total aproximado de 1715 personas potenciales de padecer una crisis dentro de los 5 primeros años.

ANEXO E: Ingresos del Proyecto

Para realizar el análisis de ingreso del proyecto se considera la cantidad de personas asignadas para cada escenario y se compara con la situación base optimizada con el fin de estimar un delta de ingresos para cada tipo de escenario a lo largo de los 5 primeros años, resumiendo el ítem anterior se tiene la siguiente tabla:

Cantidad de Personas Hipertensas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Pesimista	2	4	3	2	4
Escenario Moderado	10	19	15	10	19
Escenario Optimista	13	28	20	13	28
Situación Base Optimizada	6	12	8	6	12

Cantidad de Personas Diabéticas	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Escenario Pesimista	2	5	4	2	5
Escenario Moderado	11	23	18	11	23

Escenario Optimista	16	32	23	16	32
Situación Base Optimizada	7	14	11	7	14

Tabla 27: Situación Resumen (Elaboración Propia)

Para estimar la ganancia de proyecto, es importante considerar los costos que tiene la intervención quirúrgica de un paciente Hipertenso y diabético.

A) Para un paciente Hipertenso el costo hora cama por hombre viene dado por un precio promedio de hospital de \$1.150.000 por concepto de cama y remedios para un tratamiento de una crisis cardiovascular, y diabética (el precio es determinado por el tipo de especialista que hay en el recinto hospitalario).

Para ello es importante considerar que el tratamiento es aproximado de 10 días considerando la hospitalización y la alta médica del paciente.

B) Existe además un ahorro de costo por liberación de horas del personal, del consultorio debido a que con los planes de un mayor autocontrol de la enfermedad, los controles médicos por cada paciente son mucho menor, llegando a un ahorro de costos por cada paciente aproximado:

Ahorro consulta	Escenario pesimista	Escenario Moderado	Escenario Optimista	Situación Base Optimizada
Horas medico	132	636	1016	388
Costo	129360000	623280000	995680000	380240000

Tabla 28: Ahorro de Consultas (Elaboración Propia)

ANEXO F: Flujo de Caja

Una vez evaluados los costos y beneficios del proyecto se realiza un flujo de caja para obtener el delta Van del proyecto, lo que permitirá visualizar el impacto que tiene el proyecto a lo largo del tiempo.

En el análisis de Flujo de caja social no se consideran los impuestos, dada la naturaleza y el rol que juega el estado, hacen que los impuestos no sean considerados dentro de la evaluación social, por lo tanto las depreciaciones y todos los flujos estáticos como la pérdida de capital, y otros elementos no son considerados dentro del flujo social.

Dado el análisis de escenarios se estimó la elaboración de 3 flujos de cajas con VAN y Tir diferentes para cada horizonte de tiempo, es por ello que se analizaran los 3 escenarios posibles.

Escenario Pesimista:

Dentro del escenario pesimista se tiene que existe un VAN negativo del proyecto lo que no lo hace viable en este escenario debido al poco impacto que tenga el tratamiento en los pacientes de la institución.

En este escenario no existe una TIR dado que no es rentable el proyecto y las pérdidas crecen durante cada período de tiempo, el flujo de caja asociado es:

Flujo de Caja Delta de variacion						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro Hospitalizacion Hipertenso		-3528000	-6664000	-4704000	-3528000	-6664000
Ahorro Hospitalización Diabetico		-46000000	-92000000	-57500000	-46000000	-92000000
Ahorro Consulta		-57500000	-103500000	-80500000	-57500000	-103500000
Total Beneficios		-107028000	-202164000	-142704000	-107028000	-202164000
Costo de trabajadores		-85712000	-85712000	-85712000	-85712000	-85712000
Costo de Mantención de Equipos		-686800	-1373600	-2060400	-2403800	-2747200
Costo de Mantención Sitio Web		-9800000	-1470000	-1715000	-1862000	-2450000
Costo de Mantencion de Algoritmos		-980000	-1960000	-2352000	-2822400	-3386880
Plan de datos		-4080000	-4080000	-4080000	-4080000	-4080000
Total de Costos		-101258800	-94595600	-95919400	-96880200	-98376080
Tablets	-3434000					
Desarrollo Modelos	-26.269.000					
Implementación del Hardware y Software	-26535001					

Total de Inversión	-56238001					
Flujo de Caja del Proyecto	56238000,98	-208286800	-296759600	-238623400	-203908200	-300540080

Tabla 29: Flujo de Caja Pesimista (Elaboración Propia)

Escenario Moderado:

El segundo escenario considera la evolución actual de la comuna así como, el rendimiento actual que tiene el proyecto durante el primer año, lo cual dentro de las posibilidades es el escenario más posible de acuerdo a la situación de la comuna.

Para ello se considera el alcance de acuerdo a los objetivos estratégicos del proyecto durante cada año alcanzando el 7% al final del 5to año de duración del proyecto.

Flujo de Caja Delta de variacion						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro Hospitalizacion Hipertenso		3136000	6272000	5488000	3136000	6272000
Ahorro Hospitalización Diabetico		46000000	80500000	80500000	46000000	80500000
Ahorro Consulta		46000000	103500000	80500000	46000000	103500000
Total Beneficios		95136000	190272000	166488000	95136000	190272000
Costo de trabajadores		-85712000	-85712000	-85712000	85712000	-85712000
Costo de Mantenición de Equipos		-686800	-1373600	-2060400	-2403800	-2747200
Costo de Mantenición Sitio Web		-9800000	-1470000	-1715000	-1862000	-2450000
Costo de Mantencion de Algoritmos		-980000	-1960000	-2352000	-2822400	-3386880
Plan de datos		-4080000	-4080000	-4080000	-4080000	-4080000
Total de Costos		101258800	-94595600	-95919400	96880200	-98376080
Tablets	-3434000					
Desarrollo Modelos	-26.269.000					
Implementación del Hardware y Software	-26535001					
Total de Inversión	-56238001					

Flujo de Caja del Proyecto	56238000,98	-6122800	95676400	70568600	-1744200	91895920
----------------------------	-------------	----------	----------	----------	----------	----------

Tabla 30: Flujo de Caja Moderado (Elaboración Propia)

Escenario Optimista:

En este escenario se considera casi un planteamiento ideal, o un rendimiento bastante alto del sistema de atención del proyecto, es por ello que la TIR es demasiada alta y los beneficios sociales son casi en un 300% mayor que la inversión que tiene.

El flujo de caja para este escenario es:

Flujo de Caja Delta de variacion						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro Hospitalizacion Hipertenso		6272000	13328000	9408000	6272000	13328000
Ahorro Hospitalización Diabetico		80500000	184000000	138000000	80500000	184000000
Ahorro Consulta		103500000	207000000	138000000	103500000	207000000
Total Beneficios		190272000	404328000	285408000	190272000	404328000
Costo de trabajadores		-85712000	-85712000	-85712000	-85712000	-85712000
Costo de Mantención de Equipos		-686800	-1373600	-2060400	-2403800	-2747200
Costo de Mantención Sitio Web		-9800000	-1470000	-1715000	-1862000	-2450000
Costo de Mantencion de Algoritmos		-980000	-1960000	-2352000	-2822400	-3386880
Plan de datos		-4080000	-4080000	-4080000	-4080000	-4080000
Total de Costos		101258800	-94595600	-95919400	-96880200	-98376080
Tablets	-3434000					
Desarrollo Modelos	-26.269.000					
Implementación del Hardware y Software	-26535001					

Total de Inversión	-56238001					
Flujo de Caja del Proyecto	56238000,98	89013200	309732400	189488600	93391800	305951920

Tabla 31: Flujo de Caja Optimista (Elaboración Propia)

ANEXO G: Gestión del Cambio del CESFAM Barros Lucos

Cada proyecto tiene etapas de planificación donde todos los involucrados en los procesos fijan metas y objetivos estratégicos para ver la evolución y los resultados de estos y sus cambios. Es importante considerar todos los entes que participan en el proceso para llevar a cabo una buena planificación, siendo relevante celebrar los hitos y ritos de los cambios para saber y mostrar el avance que se tiene dentro de los procesos en esta empresa.

Estos efectos y cambios de actividades se pueden practicar en todo tipo de procesos, incluso en el área de la salud. Para ello, se analizará como proyecto de MBE el impacto que tienen las tecnologías y las nuevas actividades que pueden llevar a crear procesos de cambios.

Para lograr cambios o hacer efectivo el rediseño en las personas es importante separar lo que son las actividades y ritos, en particular el proceso que tiene como objetivo cambiar el estilo de vida, o la forma de generar una mejora en la calidad de salud de un paciente, es importante llevar esas prácticas de actividades, en particular el proceso cambia con el tratamiento de cada paciente, pero todos ellos tienen 3 etapas en común en el que se destacan el inicio, la fase media y el cierre del proceso del tratamiento de un paciente que se somete a un cambio en la estructura, es por ello que el proyecto rescata esa forma de llevar sus procesos potenciando el desarrollo de actividades de conocimiento en los pacientes.

En el proyecto se coordinaron todas las actividades de forma de poder definir planes de trabajo en base a la situación de cada paciente, es por ello que como medida tecnológica permite evaluar y chequear qué situación tiene cada persona de manera de poder visualizar cuán largo va a ser cada etapa que está experimentando el paciente, en particular se deben destacar 3 fases principales:

Iniciación:

En esta etapa se decide cuáles son los pasos a seguir, se informa y realiza un acercamiento a los procesos y actividades, y se hace una supervisión más profunda con el fin de poder llevar a cabo el proceso de cambio en las personas. En particular, se conversa con los involucrados, se extraen sus expectativas y se definen metas, procediendo a realizar los cambios de forma paulatina para que se pueda ir adaptando.

Todo esto conlleva a un hito de cierre de la primera etapa para que las personas adquieran un mayor enfoque de su proceso y puedan realizar de mejor forma su trabajo.

Etapa Media del Proyecto:

Una vez realizado el Hito de cierre de la etapa 1 o del funcionamiento del proyecto, las personas empiezan a tomar una autonomía de sus procesos, la supervisión deja de ser seguida de forma que el aprendizaje o las nuevas actividades se realicen de forma más autónoma..

Etapa de Cierre del Proyecto:

La tercera etapa viene dada por una independencia de supervisión, donde la persona ya es más autosuficiente en el desarrollo de sus procesos, marcando dicha observación el hito de cierre del proyecto.

La etapa más difícil es generar cambios en la forma de realizar los procesos, siendo por lo general la actividad de inicio de un proyecto la que conlleva más tiempo y dificultad, por lo que los objetivos deben ser pequeños con tal de generar un avance de los proyectos de forma general. La idea de elaborar estas pequeñas propuestas es generar prácticas de trabajo, que corresponden a aquellas actividades que conllevan pequeños cambios en las rutinas de las personas con el fin de que otorguen un aporte para las personas y la empresa.

Cuando las personas logren detectar un avance y un conocimiento en su nuevas rutinas de forma que el desarrollo sea mucho más fácil se realiza el rito de el final de la primera fase, en donde se muestra a la persona los avances y las nuevas mejoras que ha logrado en el tiempo.

La segunda etapa contempla un menor esfuerzo en relación a la primera debido a que el usuario ya sabe cómo realizar un proceso es por ello que las actividades en esta etapa están más enfocadas en realizar una supervisión y una mayor autonomía de los procesos que está llevando a cabo, con el fin de que el seguimiento se realiza cada vez a más largo plazo con el fin de que la persona, pueda realizar el proceso de cambio por sí misma.

Finalmente el hito que cierra este proceso, es la capacidad que tiene la persona de retroalimentar el proceso que conlleva, lo que da origen a un nuevo proceso final que es el cierre del proyecto de cambio.

El cierre de proyecto de cambio es la última etapa donde casi no se supervisa y la persona es autosuficiente de haberse adaptado todo el proceso de cambio realizado, se celebra con un Hito de cierre del proyecto en el que además de mostrar un proceso de evolución del tiempo la persona es capaz de replicar el proceso y es capaz de adaptarse completamente al nuevo entorno propuesto.

Actividades para el Cambio:

En cada una de las etapas de planificación mencionadas anteriormente, es necesario contar con actividades diferenciadas para cada una, ya que la evolución de las actividades tienen que ser evaluadas de manera constante por el equipo de trabajo y los profesionales que están a cargo de forma tal que el seguimiento de ellas, lleva a saber cómo las personas están evolucionando a su nuevo entorno.

Es por ello que las nuevas actividades, llevan nuevas prácticas de trabajo para cada uno de los elementos, cada diseño de práctica tiene que ser negociada y hablada con cada integrante del proceso de cambio de manera que se pueda cumplir, y no se imponga como una obligación del proyecto.

Las Prácticas en los comienzos de proyecto deben estar orientados al aprendizaje, cada práctica tiene que ser pequeños pasos, cosas relativamente simples de realizar y que le permita a las personas entender cómo llevar a cabo una pequeña parte del proceso. Resulta de suma importancia conocer a la persona, saber de su entorno, sus emociones y su forma de ser, con tal que cada práctica se encuentra orientada con su línea para llevar a cabo un proceso de gestión.

Estas actividades requieren de un gran control y supervisión de forma que el aprendizaje pueda ser orientado, y la persona pueda replicarlo dentro de su estilo de vida, como por ejemplo comer más saludable o tener un conocimiento de su enfermedad. Asimismo, dentro de una organización, pequeños pasos logran generar avances en los procesos de forma general, lo que finalmente genera el conocimiento y la persona va a poder realizar de forma autónoma parte del proceso.

Durante la segunda fase de planificación, las actividades deben orientarse a un aprendizaje y supervisión, con tal que la persona ya sea autosuficiente en sus actividades pero se siga supervisando para ver que el proceso no cause un retroceso y sea llevado de una forma óptima. La idea es que las actividades y objetivos sean más flexibles que en la primera etapa con el fin de que la persona se vuelva más independiente.

Por su parte, las actividades en el proceso final y de cierre de proyecto debe estar orientadas a una celebración y un logro de ese cambio, acompañado con actividades de cierre y de convivencia. Es importante destacar los hitos y la evolución que han percibido las personas a lo largo de su tratamiento, lo que finalmente conlleva al cierre del proceso, hito que debe estar contemplado dentro de la planificación y actividades, donde se hace un reconocimiento de los logros personales que tiene cada persona a lo largo de su trayectoria en el proyecto. Asimismo, en las etapas previas, es importante destacar y señalar qué procesos marcaron cada Hito y qué camino sigue a partir de ellos.

Finalmente, una vez realizado el Hito de cierre del proceso, la persona se encuentra capacitada para enfrentar las nuevas problemáticas que hay dentro de la empresa y toma de conciencia de las nuevas necesidades con el fin que estos cambios persistan en el tiempo.