

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



**Propuesta de diseño para formar una Unidad de Pacientes
Críticos en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes.**

Por

Nicolás Jesús Cerda Vásquez

Profesor guía: Luis Escobar Bey

Agosto, 2017

Dedicatoria y agradecimientos

Primero agradecer a la familia por darme la fortaleza y la perseverancia de poder enfrentar este largo proceso de formación profesional, esto va dedicado a ellos.

A mi madre, Esmeralda, por ser un pilar fundamental en todo sentido, por brindarme su apoyo incondicional y bendiciones, tanto en la Universidad como en la vida general. Le agradezco los valores, su amor y la comprensión en tiempos de estrés.

A mi padre, Javier, por su preocupación, los conocimientos que inculcó en mi formación, por el ánimo que día a día me entregó para seguir adelante, por enfrentar cada obstáculo de la vida junto a mí y mucho más.

A mi hermano, Javier Jr, por sus consejos de vida, por su preocupación y por las experiencias vividas durante tantos años.

Además me gustaría agradecer a Felipe Morales, con quien partí este sueño de algún día convertirnos en profesionales, cada situación pasada en estos años viviendo juntos queda en la memoria y en el corazón hermano.

A mis abuelos, Gerardo e Hilda, que siempre me apoyaron y estuvieron felices cuando las cosas iban bien. Muchas gracias por todo el aprendizaje.

A los grandes amigos que tuve la suerte de conocer en este periodo, con los que vivimos experiencias únicas e irrepetibles.

Un abrazo a cada uno de ellos, Nicolás Cerda Vásquez.

RESUMEN EJECUTIVO

Para sintetizar y explicar los alcances de este proyecto, primero se debe mencionar el problema que en la actualidad se está generando en muchas provincias y comunas de nuestro país. La problemática principal es la reducida oferta que existe en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes, en el servicio de camas críticas, y esto genera otros problemas secundarios tanto para la población como para el mismo hospital, por ejemplo la alta cantidad de pacientes derivados a otras instituciones de la Salud.

La provincia de Los Andes es la segunda más grande de la región en términos territoriales, posee una población de más de 113.000 habitantes y solo cuenta con una unidad de tratamiento intermedio de 6 cupos o camas. El ideal de cupos críticos para una población de 100.000 habitantes, es de seis camas UCI y doce camas UTI, por lo tanto, se vuelve esencial para la comunidad disminuir las brechas en este aspecto.

Para ello se realiza un estudio técnico, económico y normativo, para determinar que alternativas de solución se podrían presentar para este caso. Instintivamente se podría pensar que la inclusión de un estudio de este tipo al diseñar una “Unidad de Pacientes Críticos” es un requerimiento básico para una institución hospitalaria, sin embargo esto no es así.

Primero se define que es una Unidad de Pacientes Críticos (UPC) en algún recinto hospitalario o de salud. Una Unidad de Paciente Crítico es la suma de una Unidad de Cuidados Intensivos más una Unidad de Tratamientos Intermedios.

El presente trabajo consiste en diseñar un proyecto para aumentar la capacidad de cupos críticos en el Hospital San Juan de Dios (Los Andes) con el propósito de atender la demanda que hay en la población de la provincia, que requiere contar con nuevos cupos que le permitiría al Hospital mejorar su capacidad resolutive, y reducir la cantidad de derivaciones hacia otras instituciones de la salud por falta de cupos.

Finalmente considerando las estimaciones observadas y proyectando niveles de ingresos y costos anuales, se evalúa financieramente la situación en un plazo de 10 años, obteniendo resultados altamente beneficiosos en caso de llegar a implementar el proyecto

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	9
LISTA DE ILUSTRACIONES	10
LISTA DE TABLAS	13
1. PRESENTACIÓN	18
1.1 IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2.1 Objetivo general	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
1.3 LIMITACIONES DEL PROYECTO.....	20
1.4 ALCANCES DEL PROYECTO	24
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	24
1.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO	26
1.7 ANTECEDENTES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	27
1.8 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	35
1.9 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA.....	40
2. ANTECEDENTES DEL SECTOR SALUD	42
2.1 SISTEMA DE SALUD	42
2.1.1 Plan de acceso universal con garantías explícitas	44
2.2 SERVICIO DE SALUD.....	44
2.2 SERVICIO DE SALUD ACONCAGUA.....	46
2.3 HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS.....	48
2.3.1 Misión y Visión.....	50
2.4 MODELO DE NEGOCIO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS.....	50

3.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	56
3.1	DEMANDA DE LA ACTUAL UTI DEL HOSLA	58
3.1.1	Variables que originan la demanda	58
3.1.2	Estimación de demanda.....	61
3.2	DERIVACIONES DESDE EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES	62
3.3	INDICADORES DE UTILIZACIÓN DE LA ACTUAL UTI	67
3.3.1	Índice Ocupacional o Tasa de ocupación de actual UTI	68
3.3.2	Días de Estadía y de rotación promedio por paciente de la actual UTI.....	69
3.4	ARQUITECTURA ACTUAL DE LA UTI EN EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES 70	
4.	MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL	73
4.1	ELABORACIÓN DE PROYECTOS COMO METODOLOGÍA	73
4.2	MODELO PESTLE	75
4.3	PRONÓSTICOS DE DEMANDA	77
4.3.1	Introducción.....	77
4.3.2	Pronósticos de Series de tiempo	78
4.3.2.1	Promedios Móviles.....	79
4.3.2.2	Promedio Móvil Ponderado.....	79
4.3.2.3	Suavización Exponencial	80
4.3.2.4	Método de atenuación exponencial doble o de Holt	81
4.3.2.5	Método de atenuación exponencial de Winter	82
4.3.2.6	Método de Descomposición Clásica	83
4.3.2.7	Errores de pronóstico.....	85
4.3.3	Software para el desarrollo de pronósticos.....	86
4.4	BIZAGI PROCESS MODELER	86
4.5	EVIEWS8.....	86

5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	88
5.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS	88
5.2 MODELO DE PRONÓSTICO DE DEMANDA PARA LA UPC PROPUESTA.....	93
5.2.1 Pronóstico de demanda para la nueva UTI.....	93
5.2.1.1 Desarrollo método de Winters.....	94
5.2.1.2 Error del Pronóstico	101
5.2.1.3 Validación del método de pronóstico.....	103
5.2.2 Pronóstico de demanda para la nueva UCI.....	110
5.2.2.1 Desarrollo método de Holtz	111
5.2.2.2 Error del Pronóstico	117
5.2.2.3 Validación del método de pronóstico.....	118
5.2.3 Resultados del pronóstico de demanda.....	124
5.3 ESTRUCTURA Y CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA NUEVA UPC	126
5.3.1 Localización de la UPC	126
5.3.2 Criterios de organización de la planta física de la UPC	128
5.3.3 Criterios de dimensionamiento de la planta física de la nueva UPC	129
5.3.4 Plano de planta física de la UPC	140
5.4 EQUIPAMIENTO PARA LA UPC	142
5.4.1 Equipamiento de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).....	142
5.4.1.1 Equipamiento para toda la UCI.....	142
5.4.1.2 Equipamiento para los cubículos UCI.....	143
5.4.2 Equipamiento de la Unidad de Tratamiento Intensivo (UTI).....	143
5.4.2.1 Equipamiento para toda la UTI.....	144
5.4.2.2 Equipamiento para los cubículos UTI.....	144
5.4.3 Equipamiento Total de la nueva UPC (UCI+UTI).....	145
6. ANÁLISIS FINANCIERO	147
6.1 COSTOS DE OPERACIÓN PARA LA NUEVA UPC.....	147

6.1.1	Recurso Humano para la nueva UPC (UCI + UTI)	147
6.1.2	Insumos y Medicamentos de la nueva UPC	150
6.1.2.1	Insumos de la nueva UPC	151
6.1.2.2	Medicamentos de la nueva UPC	152
6.1.2.3	Insumos Totales de la nueva UPC.....	153
6.2	COSTOS DE INVERSIÓN PARA LA NUEVA UPC	153
6.3	CRITERIOS UTILIZADOS EN EL FLUJO DE CAJA	154
6.4	FLUJO DE CAJA.....	157
6.5	ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD	158
7.	CONCLUSIÓN.....	160
8.	ANEXOS	162
8.1	PRONÓSTICO PARA LA UTI, CON SERIE PROCEDENTE DEL SERVICIO DE MEDICINA Y CIRUGÍA	162
8.1.1	Análisis de errores	162
8.1.2	Pronóstico de Winters para la UTI con serie procedente de Medicina y Cirugía.....	162
8.1.3	Validación del método de pronóstico	166
8.2	PRONÓSTICO PARA LA UTI, CON SERIE PROCEDENTE DE OTROS HOSPITALES.....	171
8.2.1	Análisis de los errores	171
8.2.2	Pronóstico de Holtz para la UTI con serie procedente de Otros Hospitales.....	172
8.2.3	Validación del método de pronóstico	175
8.3	PRONÓSTICO PARA LA UCI, CON SERIE PROCEDENTE DEL SERVICIO DE URGENCIA ..	180
8.3.1	Análisis de los errores	180
8.3.2	Pronóstico de Winter para la UCI con Serie procedente del Servicio de Urgencia.....	180
8.3.3	Validación del método de pronóstico	183
8.4	PRONÓSTICO PARA LA UCI, CON SERIE PROCEDENTE DE OTROS HOSPITALES	188
8.4.1	Análisis de los errores	188

8.4.2	Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente de Otros Hospitales.....	189
8.4.3	Validación del método de pronóstico	192
8.5	PRONOSTICO TOTAL UTI.....	195
8.6	PRONOSTICO TOTAL UCI	198
8.7	DETALLE DE INFRAESTRUCTURA	202
8.8	DETALLE DE OBRAS COMPLEMENTARIAS	209
8.9	DETALLE DE OTROS GASTOS:	214
8.10	NORMAS TÉCNICO ADMINISTRATIVAS PARA LA APLICACIÓN DE LA ATENCIÓN CERRADA 215	
8.11	DETERMINACIÓN TASA DE COSTO CAPITAL PARA EVALUACIÓN ECONÓMICA	217
8.12	CARTA DEL DIRECTOR HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	219
	BIBLIOGRAFÍA	220

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

UPC = Unidad de Pacientes Críticos
UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.
UTI = Unidad de Tratamiento Intermedio
MINSAL = Ministerio de Salud.
HOSLA = Hospital Los Andes.
INE = Instituto Nacional de Estadística.
DIPRES = Dirección de presupuesto
SIN = Sistema Nacional de Inversiones
NIP = Normas, instrucciones y procedimientos de inversión pública
FNDR = Fondo Nacional de Desarrollo Regional
SERPLAC = Secretaria Regional del Ministerio de Desarrollo Social
SECPLA = Secretaria Comunal de Planificación
SAPU = Servicio atención primario de urgencia
SAMU = Servicio de atención médica de urgencia
Días Cama ocupados = Total de camas ocupadas en un día o periodo
CENABAST = Central de Abastecimiento
ISAPRE = Instituciones de Salud Previsional
FONASA = Fondo Nacional de la Salud
SEREMI = Secretarías Regionales Ministeriales
ISP = Instituto de Salud Pública
IIH = Infecciones intra Hospitalarias
UEH = Unidad de Emergencia Hospitalaria
RATE = Resultado del análisis técnico económico
S.S.A = Servicio de Salud Aconcagua
UGCC = Unidad de Gestión de camas centralizadas

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de la problemática general	19
Ilustración 2 Gráfico de proyección de la población Provincia Los Andes	29
Ilustración 3 Proyección de la población mayor a 15 años	31
Ilustración 4 Afiliación Sistema Previsional de Salud	32
Ilustración 5 Proyección de la Población Objetivo	34
Ilustración 6 Curvas de crecimiento de las tres variables antes proyectadas	34
Ilustración 7 Planta física del Hospital de Los Andes	37
Ilustración 8 Organigrama del Ministerio de Salud.....	43
Ilustración 9 Tipos de atención en Servicios de Salud	45
Ilustración 10 Clasificación de los Hospitales.....	45
Ilustración 11 Servicios de Salud en la Quinta Región	46
Ilustración 12 Modelo de negocio en Hospital San Juan de Dios de Los Andes	53
Ilustración 13 Pacientes que ingresan a los Servicios de UCI-UTI, según riesgo y dependencia	58
Ilustración 14 Diagrama de pacientes, electivos y no electivos	59
Ilustración 15 Plano de la actual UTI del HOSLA	71
Ilustración 16 Gráfico de comparación entre demanda real, pronóstico y residuos para la UTI con procedencia el Servicio de Urgencia.....	101
Ilustración 17 Contraste de hipótesis simple	104
Ilustración 18 Contraste de media 0 (Hipótesis nula).....	104
Ilustración 19 Validación de media cero para residuos del pronóstico UTI, con procedencia el Servicio de Urgencia.....	105
Ilustración 20 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para UTI con procedencia Servicio de Urgencia	106
Ilustración 21 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia Servicio de Urgencia	107
Ilustración 22 Gráfico de dispersión y líneas de los errores de procedencia Servicio de Urgencia para UTI	108
Ilustración 23 Gráficos de Varianza constante y Heteroscedasticidad.....	108

Ilustración 24 Correlograma de residuos estandarizados para la UTI con procedencia el Servicio de Urgencia.....	109
Ilustración 25 Gráfico de comparación entre la demanda real, pronóstico y residuos para la UCI con procedencia los Servicios internos	117
Ilustración 26 Validación de media Cero para residuos del pronóstico UCI con procedencia de Servicios internos.....	119
Ilustración 27 Gráfico "Cuantil-cuantil" de los errores estandarizados para la procedencia de Servicios internos del Hospital	120
Ilustración 28 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia de Servicios internos hacia la UCI	121
Ilustración 29 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes de los Servicios internos hacia la UCI	122
Ilustración 30 Correlograma de residuos estandarizados con procedencia los Servicios internos hacia la UCI	123
Ilustración 31 Matriz de relaciones funcionales de la UPC con otros servicios del HOSLA .	127
Ilustración 32 Diagrama de distribución de áreas y recintos de nueva UPC diseñada.....	129
Ilustración 33 Cubículo de una UTI	131
Ilustración 34 Planta esquemática, cubículo del paciente UCI	132
Ilustración 35 Plano de la nueva UPC diseñada para el HOSLA.....	141
Ilustración 36 Gráfico de comparación entre la demanda real, el pronóstico y residuos para la UTI con procedencia los Servicios de Medicina y Cirugía	166
Ilustración 37 Validación media cero para residuos del pronóstico para UTI con procedencia de Servicios de Medicina y Cirugía.....	167
Ilustración 38 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para procedencia de Servicios de Medicina y Cirugía.....	167
Ilustración 39 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia de Servicio de Medicina y Cirugía a la UTI.....	168
Ilustración 40 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes de los Servicios de Medicina y Cirugía a la UTI.....	169
Ilustración 41 Correlograma de residuos estandarizados de procedencia Servicios de Medicina y Cirugía a la UTI	170
Ilustración 42 Gráfico de comparación de la demanda real, pronóstico y residuos para la UTI con procedencia desde Otros hospitales	175
Ilustración 43 Validación media Cero para residuos del pronóstico para UTI con procedencia desde Otros hospitales.....	175

Ilustración 44	Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados con procedencia desde Otros Hospitales.....	176
Ilustración 45	Histograma y test de normalidad para errores con procedencia desde otros hospitales.....	177
Ilustración 46	Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde Otros hospitales.....	178
Ilustración 47	Correlograma de residuos estandarizados con procedencia desde otros hospitales a la UTI	179
Ilustración 48	Gráfico de comparación entre la demanda real, el pronóstico y residuos para la UCI con procedencia desde el Servicio de Urgencia.....	183
Ilustración 49	Validación media Cero para residuos del pronóstico para UCI con procedencia desde Servicio de Urgencia.....	184
Ilustración 50	Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para procedencia desde Servicio de Urgencia.....	184
Ilustración 51	Histograma y test de normalidad para errores de procedencia del Servicio de Urgencia a UCI	185
Ilustración 52	Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde el Servicio de Urgencia a la UCI	186
Ilustración 53	Correlograma de residuos para la UCI con serie procedente del Servicio de Urgencia.....	187
Ilustración 54	Validación media Cero para residuos del pronóstico para UCI con procedencia desde otros hospitales	192
Ilustración 55	Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores para procedencia Otros hospitales ...	192
Ilustración 56	Histograma y test de normalidad para errores de procedencia desde Otros hospitales a la UCI.....	193
Ilustración 57	Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde Otros hospitales a la UCI.....	193
Ilustración 58	Correlograma de residuos estandarizados de procedencia Otros hospitales a la UCI.....	194

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Marcos de tiempo para postulación de proyecto público	21
Tabla 2 Cantidad de camas críticas existentes y requeridas por 100.000 habitantes	25
Tabla 3 Brecha existente de camas críticas en Servicio de Salud Aconcagua	25
Tabla 4 Proyección poblacional INE provincial, Los Andes (2002-2026)	28
Tabla 5 Proyección de Población mayor a 15 años	30
Tabla 6 Población Objetivo de la Provincia de Los Andes	33
Tabla 7 Antecedentes de pobreza en Provincia de Los Andes	35
Tabla 8 Derivaciones del HOSLA al sector público	38
Tabla 9 Derivaciones del HOSLA al sector privado	38
Tabla 10 Derivaciones totales del HOSLA a otras instituciones (2013-2016).....	38
Tabla 11 Costo de traslados para los pacientes derivados desde HOSLA	39
Tabla 12 Población total por sexo, provincia y comuna.....	47
Tabla 13 Hospitales del Servicio de Salud Aconcagua	47
Tabla 14 Establecimientos de UCI-UTI en el Servicio de Salud Aconcagua	48
Tabla 15 Dotación actual de camas en el HOSLA	50
Tabla 16 Tramos de Ingreso a FONASA, al año 2016.....	54
Tabla 17 Recurso Humano existente en la actual UTI	56
Tabla 18 Pacientes ingresados al Servicio de Urgencia y posteriormente derivados a UTI HOSLA	60
Tabla 19 Pacientes atendidos en el HOSLA en los Servicios de Medicina y Cirugía	60
Tabla 20 Pacientes ingresados desde Medicina y Cirugía a la UTI del HOSLA	61
Tabla 21 Evolución de pacientes ingresados desde otros hospitales a la UTI del HOSLA	61
Tabla 22 Cantidad de Ingresos y Egresos de la actual UTI, Años 2011-2015	62
Tabla 23 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC en el año 2013	63
Tabla 24 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2014	64
Tabla 25 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2015	65
Tabla 26 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2016	66

Tabla 27 Tasa de ocupación anual de la actual UTI, años 2011-2015	68
Tabla 28 Días promedio de estadía y de rotación anual de la actual UTI, años 2011-2015	69
Tabla 29 Demanda de la UTI con sus respectivas procedencias, años 2011-2015	89
Tabla 30 Demanda de la UCI con sus respectivas procedencias, años 2011-2015	91
Tabla 31 Atenuación, tendencia y estacionalidad de Winters para UTI con procedencia el Servicio de Urgencia	96
Tabla 32 Pronóstico de Winters para UTI con serie procedente del Servicio de Urgencia	98
Tabla 33 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente del Servicio de Urgencia.....	102
Tabla 34 Atenuación y tendencia de Holtz para la UCI, con serie procedente de Servicios Internos	112
Tabla 35 Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente de Servicios internos del Hospital San Camilo.....	114
Tabla 36 Comparación del análisis de los errores para la UCI procedente de los Servicios internos	118
Tabla 37 Pronóstico de demanda para la UTI del HOSLA entre años 2017-2027	124
Tabla 38 Pronóstico de demanda para la UCI del HOSLA entre años 2017-2027	125
Tabla 39 Cuadro de procedimientos y equipamiento asociado al paciente UCI.....	133
Tabla 40 Programa Médico Arquitectónico (PMA) Unidad de Pacientes Críticos.....	139
Tabla 41 Equipamiento requerido para la UCI de la nueva UPC.....	142
Tabla 42 Equipamiento requerido para los cubículos de UCI en nueva UPC.....	143
Tabla 43 Equipamiento requerido para la UTI de la nueva UPC.....	144
Tabla 44 Equipamiento requerido para los cubículos UTI de la nueva UPC.....	145
Tabla 45 Costo total del equipamiento para la nueva UPC.....	145
Tabla 46 Recurso humano de la actual UTI y sus respectivas remuneraciones	147
Tabla 47 Recurso humano mínimo para UPC de 12 cupos.....	148
Tabla 48 Recurso humano adicional mínimo que se requiere para nueva UPC	150
Tabla 49 Recurso humano total requerido para la UPC	150
Tabla 50 Insumos mensuales que requiere la nueva UPC.....	151
Tabla 51 Medicamentos mensuales para la nueva UPC.....	152
Tabla 52 Insumos totales de la nueva UPC	153
Tabla 53 Costo total de la inversión para la UPC.....	153

Tabla 54 Flujo de caja del proyecto de UPC. Fuente: Elaboración propia	157
Tabla 55 Indicadores de rendimiento históricos para las unidades críticas del Servicio de Salud Aconcagua	158
Tabla 56 Porcentaje de ocupación proyectada para la UCI y sus ingresos	158
Tabla 57 Costo por día cama promedio para la UCI	159
Tabla 58 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente del Servicio de Medicina y Cirugía	162
Tabla 59 Pronóstico de Winters para la UTI con serie procedente del Servicio de Medicina y Cirugía	163
Tabla 60 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente de otros hospitales	171
Tabla 61 Pronóstico de Holtz para la UTI con serie procedente desde Otros hospitales	172
Tabla 62 Comparación análisis de los errores para la UCI con procedencia desde el Servicio de Urgencia	180
Tabla 63 Pronóstico de Winter para la UCI con serie procedente desde el Servicio de Urgencia	183
Tabla 64 Comparación del análisis de los errores para la UCI con serie procedente desde Otros hospitales	188
Tabla 65 Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente desde Otros hospitales	191
Tabla 66 Pronóstico total de la UTI con sus respectivas procedencias	198
Tabla 67 Pronóstico total de la UCI con sus respectivas procedencias	201
Tabla 68 Detalle de los costos en infraestructura	209
Tabla 69 Costo total en infraestructura	209
Tabla 70 Detalle de los costos en Obras complementarias	214
Tabla 71 Costo total en Obras complementarias	214
Tabla 72 Detalle de otros gastos, elaboración propia	214

INTRODUCCIÓN

Según lo que señala la Revista médica de Chile en el vol.141 no.1, ene. 2013, la Medicina Intensiva es una especialidad joven en el país, con no más de 25 años de existencia desde su reconocimiento formal. En este período ha hecho una contribución significativa a la salud pública al hacerse cargo de los cuidados de los pacientes graves, de manera organizada y con resultados que van más allá de lo esperado por el crecimiento tecnológico y económico del país. El desempeño de este rol ha permitido el desarrollo y fortalecimiento de otras especialidades que, sin el apoyo de la medicina intensiva, no habrían podido consolidarse ni progresar, como la cirugía de alta complejidad, los trasplantes de órganos sólidos, la hematología y oncología moderna, etc. Por lo mismo, es cada vez menos aceptable la existencia de inequidad en el acceso y calidad a estos servicios, donde el factor geográfico se transforma en un discriminante de igual peso que la condición socioeconómica de los pacientes. Esta injusta asimetría es una deuda para el sistema público de salud y para la comunidad científica que trabaja en cuidados intensivos, quienes están llamados a buscar soluciones concretas y de carácter nacional.

Cabe señalar que existe una falta de coordinación entre las Unidades de Emergencia de los hospitales de alta complejidad (UEH) y sus Unidades de Paciente Crítico (UPC) que provoca, entre otros, ingresos tardíos de pacientes mal reanimados, inadecuada utilización de camas críticas en pacientes que debieran acogerse a limitación de terapias con hospitalizaciones prolongadas y altos costos.

“Estas asimetrías a lo largo del país y las fracturas de la organización no pueden ser observadas con indiferencia puesto que tienen efectos concretos en la salud de la población. Los problemas estructurales señalados contrastan con el crecimiento de la inversión en salud en Chile, desde 1,9% del PIB en 1987 hasta 6,7% en 2012 y en el área de críticos desde \$717.795 millones hasta \$4.016.977 millones, o sea cinco veces más, creando con ello un aumento efectivo de camas críticas (UCI y UTI) desde 773 camas hasta 1.270 camas en los últimos 10 años” (*Revista Médica Chile 2013, 141, 90-94*), aún insuficiente para el aumento de la población y su complejidad. La disponibilidad de estas camas debiera seguir incrementando para lograr el estándar de 6 camas UCI y 6 camas UTI x 100,000 habitantes, considerado un estándar razonable para la realidad del país.

El estudio que se realiza, evalúa la viabilidad tanto económica, como técnica y social que tiene por objetivo diseñar una Unidad de Pacientes Críticos, que incluya a la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) y por otra parte a la UTI (Unidad de Tratamientos Intensivos) en el hospital San Juan de Dios de Los Andes (HOSLA). Diseñar la UPC (Unidad de Pacientes Críticos) en Los Andes es de gran importancia, por esto es relevante analizar las causas que conllevan a modificar la estructura e ingeniería hospitalaria, dado que en la actualidad se cuenta solo con seis cupos de UTI en el hospital, lo que para una provincia que cuenta con una población de 112.586 habitantes (Al año 2016) se considera como insuficiente, más aún si las expectativas de vida aumentan con el paso del tiempo, la población de adultos y adultos mayores también aumentarían.

Esta investigación además aportará a la gestión del cuidado crítico de los pacientes, un tema que es algo escaso en el área de la Salud. Por lo tanto, el desarrollo de esta memoria y los

resultados que entrega representa evidencia científica para resolver algunas incógnitas en favor de la atención al paciente crítico.

En el presente también se visualiza un período donde existe una relación de mayor simetría entre los pacientes y sus equipos médicos, donde los pacientes, o en su defecto las familias, son protagonistas y gestores de las decisiones de salud que les incumbe, a quienes el Estado además les garantiza derechos que ahora son explícitos.

El estudio cuenta, para su realización, con el apoyo del Director del Hospital San Juan Dios de Los Andes, Sr Jimmy Walker Vergara quien aceptó considerar la memoria como un eventual proyecto público en los próximos años.

1. PRESENTACIÓN

1.1 Identificación y planteamiento del problema

La problemática se presenta en el Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Los Andes, dado que la actual UTI se puede ver la mayor parte del tiempo operando a su capacidad (6 camas) y se ve en la obligación, muchas veces, de tener que derivar a los pacientes o usuarios que no pueden ser atendidos a otras instituciones que posean uno de estos dos servicios (UCI-UTI) dependiendo del estado de gravedad del paciente. Lo antes mencionado en conjunto con el crecimiento sostenido de la población, deriva en que el HOSLA cada vez tendría una menor capacidad de respuesta ante los requerimientos de la comunidad.

El SAMU en estos casos es el ente encargado de trasladar a los pacientes a otras instituciones de la Salud, tanto dentro de la Quinta Región como también hacia la Región Metropolitana (Por conveniencia en términos de logística y distancia), con las cuales existe convenio por “día-cama”, que puede incluso, por ejemplo, alcanzar hasta \$1.280.000 por día-cama (Que es el servicio de UCI más caro de todos en la misma región de Valparaíso). Es decir, si un paciente necesita estar diez días hospitalizado en la “Clínica del Mar” de Viña Del Mar, deberá en total una suma de \$12.800.000 por términos de prestaciones de cupo UCI.

Evidentemente no es conveniente económicamente ni para los usuarios como para el Hospital de Los Andes tener que realizar cada vez más traslados. Muchas veces incluso se han perdido vidas en el traslado de un paciente entre una ciudad a otra, lo que también arriesga al hospital a recibir demandas y manifiesta lo necesario que se hace realizar esta inversión.

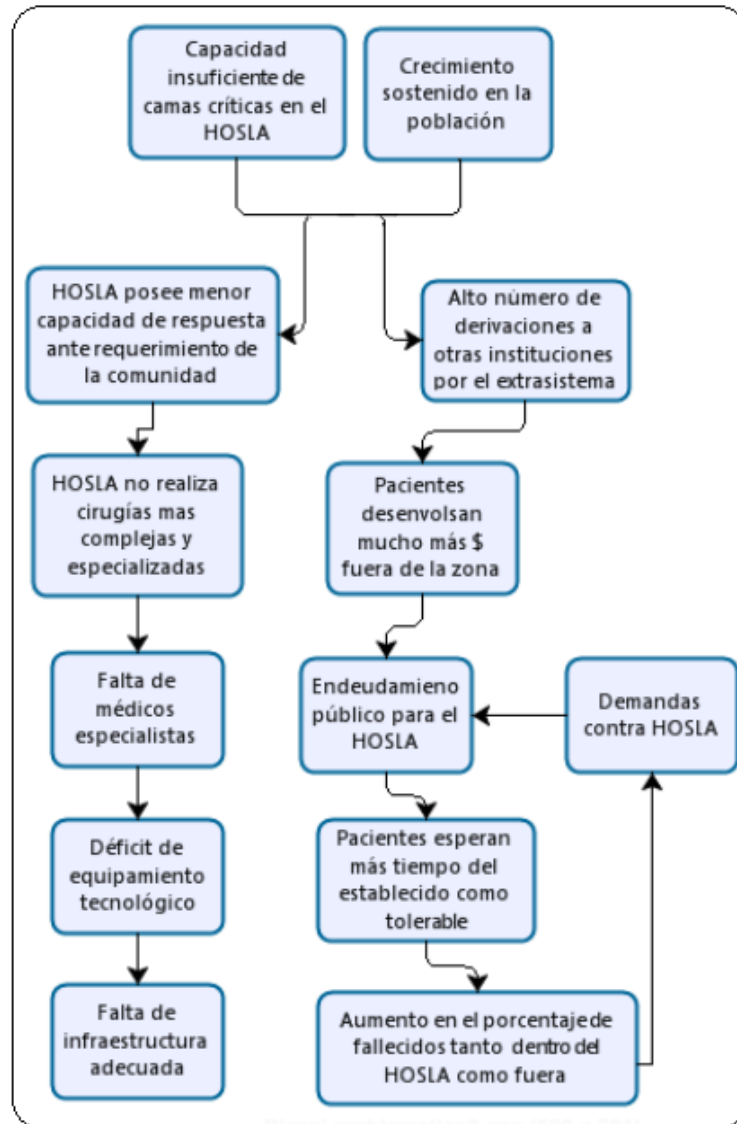
Según lo antes mencionado, se generan otros tipos de problemas secundarios ante la capacidad insuficiente de camas críticas, por ejemplo que el hospital no cuente con la tecnología necesaria para atender cirugías más complejas o especializadas, y que también por este motivo no trabaje otra gama de médicos especialistas en el HOSLA.

Por lo tanto, lo que se quiere solucionar es la evidente brecha que hay en camas críticas, para que los pacientes no tengan que esperar más tiempo del establecido como tolerable, antes de atenderse en este tipo de servicio que se considera como impostergable

Para esto último se define una nueva área de influencia, para estimar el área territorial que la problemática abarcaría, ya que en la actualidad la cantidad de usuarios que necesita este servicio está muy alejada de la realidad que el HOSLA puede ofrecer a la población.

En la ilustración 1, se presenta un diagrama de la problemática general y sus efectos tanto para el Hospital como para la comunidad.

Ilustración 1 Diagrama de la problemática general



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una Unidad de Pacientes Críticos en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes.

1.2.2 Objetivos específicos

- i. Determinar la actual brecha de camas críticas en el Hospital San Juan de Dios.
- ii. Determinar el mejor modelo de pronóstico de demanda, aplicable a la situación actual.
- iii. Validar los métodos de pronóstico seleccionados.
- iv. Diseñar una propuesta arquitectónica del modelo en función del modelo propuesto para la UPC.
- v. Realizar una evaluación técnica y económica del proyecto.

1.3 Limitaciones del proyecto

Las limitaciones se refieren a las “restricciones” o fronteras hasta donde llegan las aspiraciones del proyecto, siempre por referencia a los objetivos.

Dentro de las limitaciones con las que se efectúa el proyecto de UPC en el Hospital San Juan de Dios, están las siguientes:

- **El Presupuesto:** El Hospital de Los Andes y la I. Municipalidad de la ciudad no poseen los recursos para realizar la inversión de aumentar la capacidad de Unidades de Pacientes Críticos, por lo cual, debe ser financiado por el presupuesto público (Se espera que entre al presupuesto de la Salud del año 2017-2018), ya que el aumento de las camas críticas en el país es una de las metas que últimamente todos los gobiernos de turno han tenido para el sector de la Salud. En el estudio debe existir un correcto análisis financiero, que luego de una determinada metodología se sigue en forma sucesiva e iterativa una determinada secuencia de pasos (Que más adelante serán explicados), para que el Sistema Nacional de Inversiones pudiese transformar esta iniciativa de inversión en un proyecto concreto.
En coherencia con lo dicho, podemos definir al SNI como un conjunto de normas, instrucciones y procedimientos, cuyo propósito es ordenar, orientar y hacer más eficiente el proceso de inversión pública, asignando los recursos del estado a las iniciativas de desarrollo más rentables desde un punto de vista social y económico, enmarcadas dentro de las políticas gubernamentales.

- **Marcos de Tiempo:** Un proyecto público como este está sujeto a limitaciones en el tiempo para su realización. Cada etapa y fase por la que tiene que presentarse el proyecto y ser aceptado tiene su debida duración.

Una limitación en el tiempo a la cual se ven enfrentados los proyectos públicos en general son los marcos de tiempo relacionados con los ciclos políticos (electorales), puede que en un año el proyecto esté casi aprobado, pero por cambio de mando y puestos laborales se arriesga a ser rechazado.

Otra limitación es que una vez ya realizado el estudio, solo las solicitudes que poseen Fecha de Postulación al SNI o Fecha de Ingreso al SNI, estarán afectas al análisis técnico económico (RATE). Una vez comprobada su factibilidad y revisado que pueda ser realizable se presenta la iniciativa de inversión al Ministerio de Desarrollo Social (EX MIDEPLAN), cual puede ser en cualquier momento del año calendario, posteriormente se obtiene una recomendación favorable de parte de un analista del SERPLAC o del Departamento de Inversiones del Ministerio de Desarrollo social quien está autorizado para recomendar las solicitudes de acuerdo a la competencia sectorial que se le otorga o el ámbito de competencia de una iniciativa (Nacional o Regional). Posteriormente se reevalúa la iniciativa.

El proyecto de UPC además de ser evaluado por el Ministerio de Desarrollo Social, debe lograr ingresar al SNI. Los marcos de tiempo se presentan en la tabla 1:

Tabla 1 Marcos de tiempo para postulación de proyecto público

FECHAS DEL PROCESO	
ACTIVIDAD	FECHA
Presentación de iniciativa inversión a Ministerio Desarrollo Social	Es continua durante todo el año calendario
Obtención recomendación favorable automática	Durante todo el año calendario
Reevaluación de iniciativa	Se receptionan durante todo el año calendario

PLAZOS Y PROCEDIMIENTOS	
ACTIVIDAD	PLAZO
Admisibilidad	Cinco días hábiles
Ingreso al SIN	Inmediatamente aprobada la admisibilidad
Análisis y emisión 1º RATE, iniciativas nuevas	Diez días hábiles a contar de fecha de ingreso a SNI
Emisión de RATE siguientes	Diez días hábiles a contar de fecha de recepción de respuestas a las observaciones, en Oficina de Partes Ministerio
Reevaluación	Diez días hábiles a contar de fecha de recepción de respuestas a las observaciones

Fuente: “GUIA BASICA DE FORMULACION DE PROYECTOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO” – I
Municipalidad San Pedro de La Paz/ Secretaria Comunal de Planificación (SECPLA).

Significado del Resultado del Análisis Técnico Económico (RATE):

Se refiere a los resultados que puede obtener el proyecto una vez entregado la revisión final, para saber si es factible o viable. En el Sistema Nacional de Inversiones es posible identificar los siguientes resultados de análisis técnico económico:

RS (Recomendado Favorablemente): Recomendación favorable otorgada a los proyectos, programas y estudios básicos nuevos y de arrastre, que cumplen con la condición de haber sido presentados al S.N.I, con todos los antecedentes y estudios que demuestran que para la solución del problema se ha seleccionado la alternativa que ha demostrado la conveniencia de llevar a cabo la iniciativa postulada.

FI (Falta de información): Situación en la cual los antecedentes presentados son insuficientes para respaldar la iniciativa de inversión. En aspectos tales como:

- Faltan antecedentes que permitan garantizar el funcionamiento normal de una iniciativa de inversión, en cuanto a su gasto en personal y en bienes y servicios de consumo (certificados).
- Existen reparos a la evaluación efectuada.
- Los antecedentes de respaldo para la nueva etapa, no han sido actualizados.
- La información de la ficha IDI está incompleta, es errónea o no guarda estricta coherencia con lo presentado en los antecedentes de respaldo.
- No se consideran variables transversales (Participación Ciudadana, de género y/o ambientales), que resultan relevantes para la iniciativa.

IN (Incumplimiento de normativa): Resultado del análisis de una iniciativa de inversión nueva o de arrastre, sobre la cual MIDEPLAN, no se pronunciará cuando esta haya sido objeto de asignación de recursos, adjudicada, iniciada o con gasto ejecutado, sin contar previamente con la recomendación favorable.

En el caso de una iniciativa de arrastre el resultado de incumplimiento de normativa, se puede registrar cuando, como resultado de una reevaluación, se hayan detectado cambios en términos de naturaleza, magnitud y costos en el proyecto originalmente aprobado y éstos no hayan sido oportunamente comunicados y aprobados.

OT (Objetado técnicamente): Resultado del análisis que corresponderá cuando los antecedentes entregados permiten concluir que la iniciativa no es conveniente llevarla a cabo debido a alguna de las siguientes situaciones:

- La iniciativa de inversión está mal formulada
- No se ajusta a las políticas definidas para el sector, institución y/o región
- La iniciativa de inversión no es socialmente rentable, es decir su evaluación social arroja resultados negativos.
- Los antecedentes de respaldo de la iniciativa de inversión, incluye en forma simultáneamente respaldo para más de una tipología (un estudio básico, un programa y/o un proyecto), vale decir existen distintas tipologías para dar solución a un problema.

- La iniciativa de inversión no es viable técnica y económicamente, tiene impedimentos legales para una de las fuentes de financiamiento a la cual postula.
- La iniciativa de inversión postulada se duplicó en el sistema BIP con un nuevo código, existiendo una versión con otro código para una misma naturaleza.

RE (reevaluación): Iniciativa de inversión en proceso de reevaluación técnica económica producto de un cambio en sus costos superior al 10% originalmente aprobado o cambios en su naturaleza.

REGLAS DE LOS RATES

- Luego de un rate RE solo se puede ingresar un IN o un RS para dicha etapa.
- Luego de un IN solo se puede ingresar un IN para la misma etapa.
- **Términos de legislación y reglamentos:** En este aspecto es de suma importancia saber hasta donde son las limitantes, no se puede dejar de lado el conocimiento de esta área, ya que los aspectos legales y reglamentarios pueden actuar como barreras significativas para la realización de este proyecto público. Por ejemplo, las leyes y prácticas contables, las leyes que regulan los contratos de construcción, las leyes y convenciones de obras públicas, las leyes que regulan los impactos generados, entre otras, marcan un margen entre lo que puede hacerse y no.
En este caso, dichas leyes y prácticas deben ser cuidadosamente revisadas por su excesiva reglamentación y restricciones. Una sola restricción o barrera no necesariamente constituye un impedimento importante en lo particular, pero el efecto acumulado de muchas barreras, inclusive las barreras indirectas, puede ser tal que se dejen de lado algún punto importante en la construcción del proyecto.
Por lo tanto, antes de que se apruebe el servicio que se entregará, este debe ser examinado en detalle para asegurar que no existan barreras legales y reglamentarias que no fueron consideradas en el proyecto. Si este paso es ignorado se puede llegar a invertir mucho tiempo y dinero en el desarrollo de una UPC sólo para descubrir que no funciona en el entorno existente.
- **Las limitaciones del personal:** Si bien para la situación actual del Hospital, el personal calificado que trabaja y ejerce sus funciones, cumple su rol de manera eficiente, no quiere decir que para el proyecto se deba usar el mismo Recurso Humano que se usa en el presente.
Se debe contar con nuevos funcionarios, que manejen otro nivel de capacidad médico operacional y esto incurrirá en otros gastos. Esto se estudiará según la nueva demanda existente y se llegará al óptimo del personal para trabajar.

1.4 Alcances del proyecto

La propuesta de diseño de este proyecto mejoraría la capacidad resolutoria del hospital.

Como metodología de evaluación no se cuantifican los beneficios; lo anterior dado que para el Sector Salud, de acuerdo a los lineamientos del SNI, se asume que en la medida que esta iniciativa contribuya a resolver un problema o brecha que enfrenta la sociedad, los beneficios son deseables y representan una necesidad, por lo que la decisión queda visibilizada bajo un enfoque costo-eficiencia en que deben hallarse alternativas para la solución de estos beneficios en común para la mayoría de la población. Junto con ello se lograría una mejor atención, pues los equipos que están incluidos dentro de cada cupo crítico serían del más alto nivel tecnológico según sus requerimientos.

Por otra parte, se lograría una mayor eficiencia en el uso de recursos por los ahorros en los costos de inversión y operacionales, considerando que pueden ser usados de manera conjunta tanto por el Hospital como por la UPC, como por ejemplo el estanque de agua, el grupo electrógeno y los sistemas de seguridad.

Por último, es necesario destacar que la comunidad asistencial del HOSLA, junto con todo esto busca lograr los siguientes alcances:

- Aumentar la capacidad de cupos, permitiendo la descongestión de la actual UTI del Hospital San Juan de Dios de Los Andes.
- Mejorar y afianzar la Red de Unidad de Paciente Crítico adulto del Servicio de Salud Aconcagua, que cuenta con una estructura sólida basada en los protocolos acordados entre los diferentes niveles de atención.
- Coordinar en forma permanente el equipo de cabecera referente a la información de los usuarios manteniendo la continuidad de la atención de este.
- Satisfacer la demanda social de la provincia de Los Andes y del Servicio de Salud Aconcagua.

1.5 Justificación del proyecto

A partir del año 1997 en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes se inicia la atención de usuarios de la Unidad de Tratamiento Intermedio, entregando atención de salud de urgencia a la comunidad, la que a la fecha ha tenido una demanda sostenida con aumento llegando a atender en el año 2015, 405 pacientes solo para la UTI.

Desde los lineamientos ministeriales:

Según los estándares que proponen la OMS y la Guía Chilena de Organización y Funcionamiento de Unidades de Pacientes Críticos elaborada por el MINSAL, cada 100.000 habitantes debiese existir una dotación de 6 camas UCI y 12 de UTI, para mantener el nivel de

satisfacción de la población alto. En la tabla 2 se presenta un cuadro donde se muestra cual es la realidad chilena, con respecto a las brechas que hay entre las camas críticas requeridas y las que existen.

Tabla 2 Cantidad de camas críticas existentes y requeridas por 100.000 habitantes

Recomendación	UCI 6 camas por 100.000 habitantes	UTI 12 camas por 100.000 habitantes
Requeridas	476	952
Existen	360	488
Brechas	116	464

Fuente: Guía de organización y funcionamiento de unidades de pacientes críticos. Revista chilena de medicina intensiva 2004; Vol 19(4).

Dadas las brechas que hay en camas críticas, es complicado que se logre satisfacer la totalidad de camas requeridas, se estima que para la realidad del país se considera aceptable contar con 6 cupos UCI y 6 UTI, para una cantidad de 100.000 habitantes.

Debido a que este estudio se realiza para el Servicio de Salud Aconcagua, en el cual existen dos Hospitales de alta complejidad, a continuación se presenta una tabla para revisar las brechas que existen en materia de camas críticas para ambos Hospitales (Hospital San Juan de Dios de Los Andes y Hospital San Camilo de la ciudad de San Felipe).

Tabla 3 Brecha existente de camas críticas en Servicio de Salud Aconcagua

Año	2015			2016			
	Provincia	Los Andes	San Felipe	TOTAL	Los Andes	San Felipe	TOTAL
Población Total	111.326	167.471	278.797	112.586	169.105	281.691	
Camas UTI	Existentes	6	6	12	6	6	12
	Brecha	1	4	5	1	4	5
	Requeridas	7	10	17	7	10	17
Camas UCI	Existentes	-	6	6	-	6	6
	Brecha	7	4	11	7	4	11
	Requeridas	7	10	17	7	10	17

Fuente: Departamento de Gestión Hospitalaria S.S.A.

La tabla 3, que representa los últimos dos años, muestra la cantidad de camas “existentes”, que refleja lo que en la actualidad existe en el Servicio de Salud Aconcagua, la cantidad de camas “Brecha” se traduce en la cantidad de camas que faltan para satisfacer la población en un

período, y la cantidad de camas “requeridas” son las que debiesen existir para satisfacer la demanda de la población. Esto se traduce en el requerimiento al año 2016 de: 7 camas UCI y 7 camas UTI para la provincia de Los Andes, una cantidad que reduciría la brecha pero que no cumpliría con satisfacer cien por ciento la demanda de camas críticas para la población.

En la provincia de Los Andes existe en la actualidad una población de 113.832 habitantes y el Hospital San Juan de Dios ofrece servicio a los usuarios con una cantidad de 6 cupos UTI (o camas), el cual es el tamaño mínimo de una UTI. Para aumentar la cantidad de cupos-camas, estos deben realizarse en múltiplos de 6, por lo que tener 7 camas UCI y 7 de UTI no resulta viable debido a que se debe optimizar el uso de los recursos humanos y físicos, escasos y de alto costo.

El proyecto de la Unidad de Pacientes Críticos apunta a contar con un dispositivo de Urgencia que fusiona y complementa la UTI con una UCI en conjunto con las dependencias del HOSLA y de su red asistencial. Esto con el objeto de articular equipamiento, personal clínico y procedimientos para ofrecer a los usuarios una atención continua, de mayor resolutivez, cercana, expedita y oportuna de la población, minimizando el traslado y las derivaciones a otros establecimientos para prestaciones.

Desde el punto de vista académico, el proyecto constituye una aplicación práctica, de interés para la comunidad relacionada con la prestación de servicios de salud de alta complejidad. Obviamente, debido a sus alcances, el presente proyecto no constituye una solución en sí mismo, y sus verdaderos efectos estarán condicionados a que los hallazgos que se produzcan y las recomendaciones que se hagan sean aplicados por los particulares y por las autoridades correspondientes; de igual manera, es importante señalar que sin identificar las variables que inciden en el problema, éste no se logrará resolver de manera radical. Dentro de los beneficiados con la realización del presente trabajo se incluye a los usuarios de los servicios de salud (Pacientes), a la comunidad médica, a las autoridades y a los inversionistas interesados en este sector.

1.6 Metodología de trabajo

La metodología de trabajo que se utiliza para realizar el proyecto está compuesta por los siguientes puntos:

1) Levantamiento de datos.

Se realiza el levantamiento de datos para determinar con que indicadores se trabaja y para obtener las series de datos históricos del Servicio de Salud Aconcagua.

Los datos se obtienen de distintas fuentes, como la dirección del hospital de Los Andes, el Servicio de Salud Aconcagua, hospital San Camilo de San Felipe, información obtenida del MINSAL, etc.

Se registra el número de atenciones realizadas entre los años 2011-2015 y sus respectivas procedencias. Se ordenan los datos de forma mensual para su posterior análisis en una base de datos Excel.

2) Análisis de la situación actual

El análisis de la situación actual en esta memoria señala la base para determinar con que datos se trabajaría en la propuesta. Es decir, se indica el recurso humano actual con el que opera la UTI, la cantidad creciente de derivaciones que realiza el HOSLA para poder internar pacientes críticos en otras instituciones, se calculan los indicadores de rendimiento histórico que posee el Servicio de Servicio de Salud Aconcagua, en términos de camas críticas (UTI-UCI) y lo más importante, se definen las variables que originan la demanda, con su procedencia respectiva.

3) Modelo de pronóstico de demanda

Se establece un modelo de pronóstico para estimar la demanda futura de atenciones que tendría la Unidad de Pacientes Críticos en el HOSLA. Para esto se utilizan distintos métodos de pronóstico, luego se comparan haciendo un análisis de los residuos, y se determina cuales métodos se adecúan mejor al modelo (Menor error).

4) Validación de los pronósticos

Se realiza el análisis de los errores o residuos, para confirmar que los métodos de pronóstico se puedan utilizar sin problemas en el proyecto.

Para la validación se utiliza el software Eviews8.

5) Propuesta de mejora

Una vez obtenida la estimación de la demanda, se definen asuntos del proyecto como la localización, recursos e infraestructura que para este caso bajo ciertas normas son estándar.

6) Evaluación financiera

La propuesta de diseño considera sus costos, inversiones e ingresos, con el fin de comprobar el beneficio de aumentar la capacidad de camas críticas en el Hospital San Juan de Dios. El fin del análisis económico es para conocer como el HOSLA organizaría sus recursos económicos y también para comprobar que el proyecto además de su importancia social, se vuelve un proyecto factible y viable para la Provincia de Los Andes.

Para la evaluación se utiliza el software Excel.

1.7 Antecedentes del área de influencia

El área de influencia del proyecto dice relación con la población per cápita inscrita y debidamente validada correspondiente a la provincia de Los Andes. Es una provincia chilena que se ubica en el sector este de la Región de Valparaíso. Con una superficie de 3.054 km², posee una población de 113.832 habitantes y su capital provincial es la Ciudad de Los Andes.

Es la segunda provincia con más tamaño de la Región, además de ser en conjunto con la provincia de Valparaíso la capital económica, turística y cultural de la señalada región.

La población objetivo de la UPC que se está diseñando debe considerar la población que efectivamente haría uso de las camas o cupos críticos. Al conocer la población que existe, como también la proyectada, de la provincia de Los Andes, se podrán utilizarán estos datos en conjunto con otros indicadores, que nos darán información relevante.

El área de estudio a nivel geográfico es toda la provincia de Los Andes, que cuenta con cuatro comunas en su interior (Los Andes, Calle Larga, Rinconada y San Esteban) y de acuerdo al censo del año 2002 (proyectada al año 2017), presenta una población de 113.832 habitantes y que se refleja en la tabla 4, correspondiendo a la evolución de la población hacia el año 2026.

Tabla 4 Proyección poblacional INE provincial, Los Andes (2002-2026)

AÑO	POBLACIÓN
2002	95.039
2003	96.311
2004	97.517
2005	98.729
2006	99.929
2007	101.123
2008	102.347
2009	103.638
2010	104.912
2011	106.204
2012	107.490
2013	108.768
2014	110.055
2015	111.326
2016	112.586
2017	113.832
2018	115.051
2019	116.259
2020	117.437
2021	118.777
2022	120.031
2023	121.284
2024	122.538
2025	123.792
2026	125.046

Fuente: INE. Proyecciones en base a tasa intercensal año 2002.

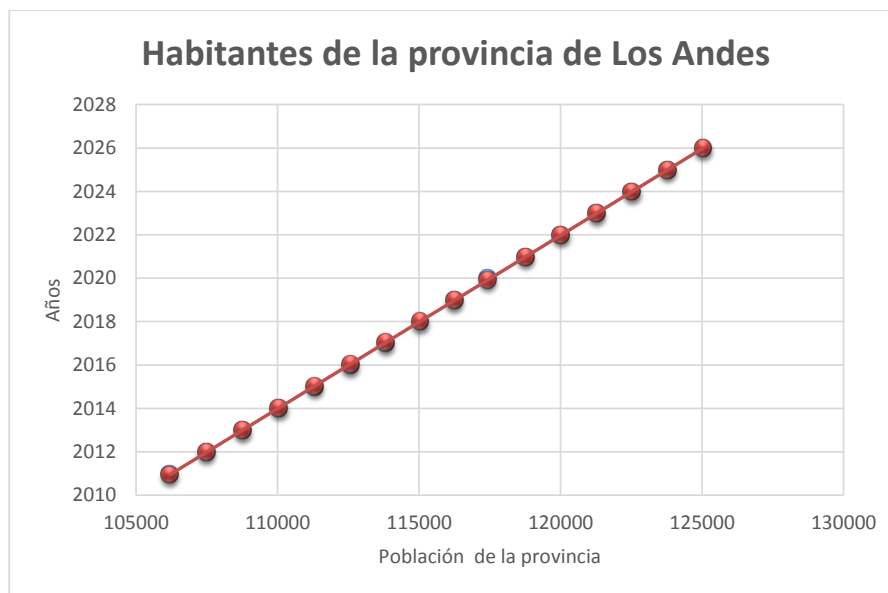
Existe diversidad de métodos para la estimación de poblaciones futuras pero, en realidad, ninguno es 100% preciso, pues en todo caso siempre existirá un grado de incertidumbre, que

puede depender de una variedad de factores, como podría ser el clima y el nivel socioeconómico de la población, entre otros.

En esencia este método de estimación de poblaciones futuras se corresponde con una línea recta, en el que la pendiente se corresponde con la tasa de crecimiento aritmética del último período intercensal.

Para que mejor se entienda el crecimiento de la población se presenta un gráfico de dispersión donde se exhibe más claramente la pendiente de la recta y se muestra que la cantidad de habitantes en la provincia de Los Andes crece a medida que los años pasan.

Ilustración 2 Gráfico de proyección de la población Provincia Los Andes



Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Censo de Población y Vivienda 2002 y Proyección de población 2015, INE.

De acuerdo a la curva presentada en la ilustración 2, la Provincia de Los Andes, ha experimentado un crecimiento significativo de su población entre los periodos 2002 y 2016, que va desde 95.039 habitantes a 112.586 habitantes. Esto ha significado un incremento de 17.547 habitantes en la provincia.

Para estimar la población que haría uso de la UPC de Adulto, se considerará la población mayor a 15 años, ya que para los menores de esta edad existen las UCI-UTI pediátricas. Para estos efectos se utiliza la población total, por región, por provincia y grupos quinquenales, en base al censo del año 2002. Recordemos que la población va envejeciendo a medida que avanzan los años, por lo tanto, el porcentaje de habitantes mayores a quince años en correlación a la población total, va aumentando a medida que pasan los años. En el Censo de 2002 se llegó a una tasa del 72% de personas mayores a quince años, para el año 2010 esta cifra aumento a un

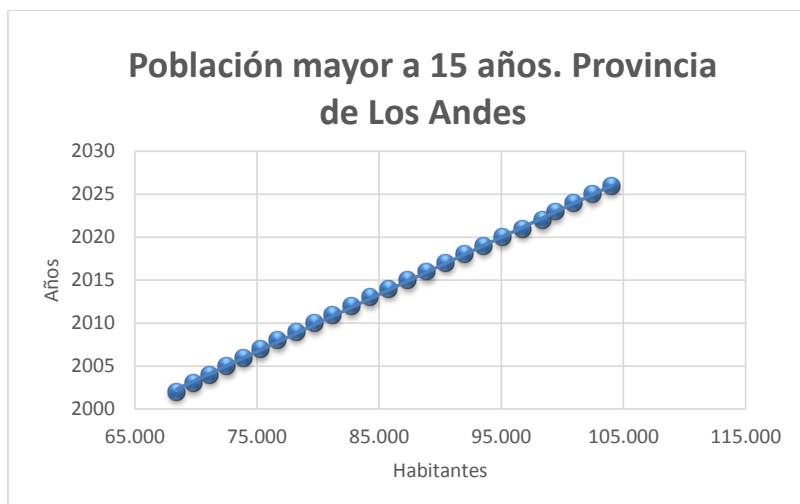
76% y para el año 2020 se pronostica que esta tasa llega a un 80%% y se espera que continúen su incremento en los años venideros, tal como podemos apreciar en la tabla 5.

Tabla 5 Proyección de Población mayor a 15 años

Población Mayor +15 años	
Años	Población
2002	68.428
2003	69.825
2007	75.337
2010	79.733
2014	85.843
2015	87.391
2016	88.943
2017	90.496
2018	92.041
2019	93.588
2020	95.124
2021	96.803
2022	98.425
2023	99.453
2024	100.971
2025	102.500
2026	104.038

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE (Censo 2002).

Ilustración 3 Proyección de la población mayor a 15 años

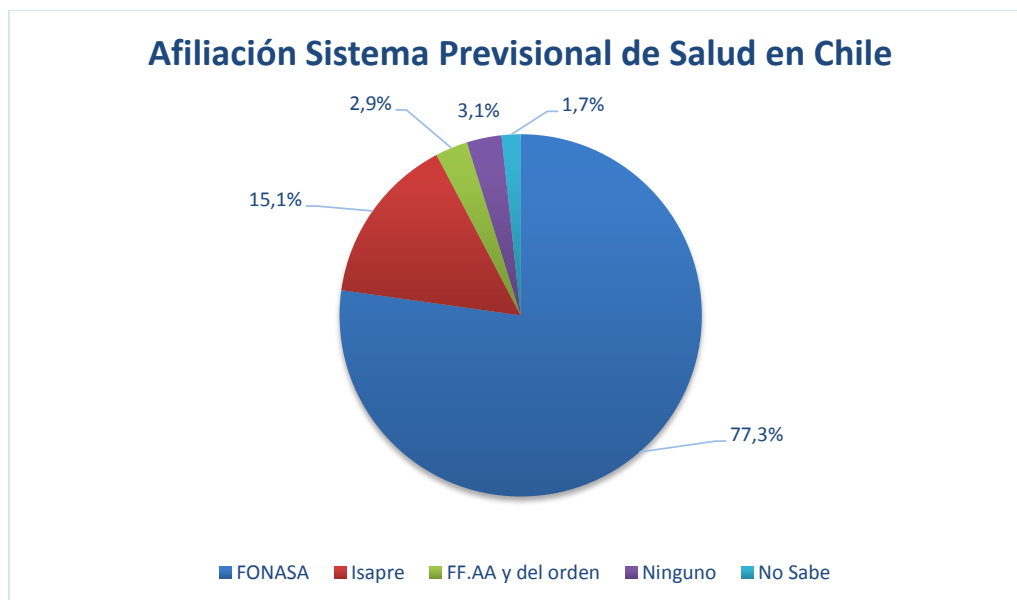


Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Censo de Población y Vivienda 2002 y Proyección de población 2015, INE.

Respecto a la curva de proyección lineal proyectada de la población mayor a 15 años en la ilustración 3, en el año 2002 había un total de 68.428 habitantes y para el año 2016 un total de 84.440 habitantes de la provincia de Los Andes.

Una vez obtenida la población Usuaría que tendría la Provincia de Los Andes para los siguientes años, se busca la cantidad de pacientes que están afiliados a algún sistema previsional de Salud. Dado que la mayor cantidad de pacientes que son atendidos en el HOSLA, pertenecen a FONASA.

Ilustración 4 Afiliación Sistema Previsional de Salud



Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, Encuesta Casen 2015.

Según reveló la última encuesta de Caracterización Socio Económica (Casen, 2015) en salud, en Chile, un 95,2% de la población Chilena tiene cobertura médica, un 77,3% está en el sistema público a través de FONASA, un 15,1% está afiliado al sistema privado de ISAPRES, un 2,9% son beneficiarios del sistema de salud de las Fuerzas Armadas y la fracción restante tienen garantizada la atención en el sistema público, pero no han regularizado su situación.

El estudio destacó que existe más información por parte de los usuarios, porque se redujo a más de la mitad el porcentaje de personas que no se atendía en ningún sistema salud (de 12,2% de habitantes en 1990, a 4,7% habitantes en 2015), y ahora si lo hace.

Del mismo modo, hubo una reducción de cerca de 4 puntos porcentuales en el total de personas que están en los Institutos de Salud Previsional Privados (Isapres) (de 19,1% de habitantes, en 1990, a 15,1% de la población en 2014).

Los resultados fueron dados a conocer por las Ministras de Salud y de MIDEPLAN, Carmen Castillo y Marcos Barraza Gómez, respectivamente.

El estudio, que consultó a casi 269 mil personas de 73.720 hogares de 335 comunas del país, reveló que el 73,7% de la población, del 60% de menores ingresos, es beneficiaria del sistema público de salud. Por el contrario, más de la mitad de los afiliados a las ISAPRES pertenece al 20% de los sectores de mayores ingresos del país.

Por lo tanto, la “población objetivo” real que podría ocupar el servicio de Unidad de Pacientes Críticos en el “HOSLA”, es la población mayor de quince años y que esté inscrita a FONASA.

Mencionar que no siempre el porcentaje de afiliados a FONASA fue el mismo, por ejemplo en el año 2002 era de 65,6%, el año 2005 era de 68%, el año 2011 fue de 76,1% etc.

Llegando al actual 77,3%. Es decir, cada vez aumenta la afiliación a la previsión de FONASA y disminuye en ISAPRES u otros. Todos estos datos se incorporan en la tabla 6 para proyectar la población beneficiaria:

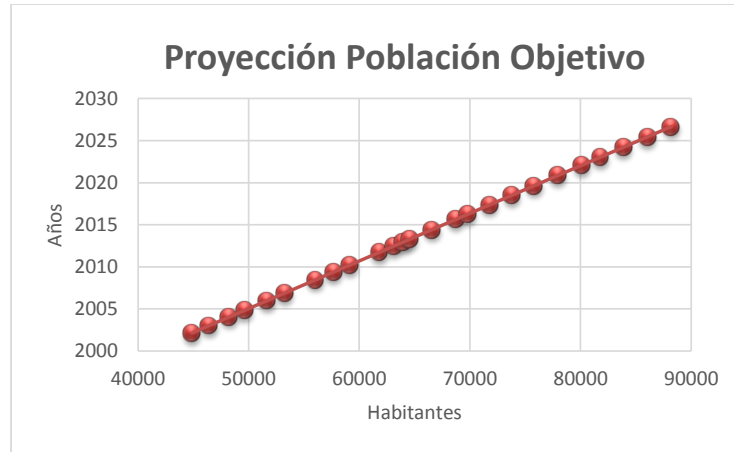
Tabla 6 Población Objetivo de la Provincia de Los Andes

Año	Población Objetivo
2002	44889
2007	53263
2011	61828
2014	64554
2015	66592
2016	68753
2017	69818
2018	71792
2019	73795
2020	75814
2021	77975
2022	80118
2023	81800
2024	83907
2025	86048
2026	88224

Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Censo de Población y Vivienda 2002 y Proyección de población 2015, INE.

Esta tabla se representa de una mejor manera en la ilustración 5.

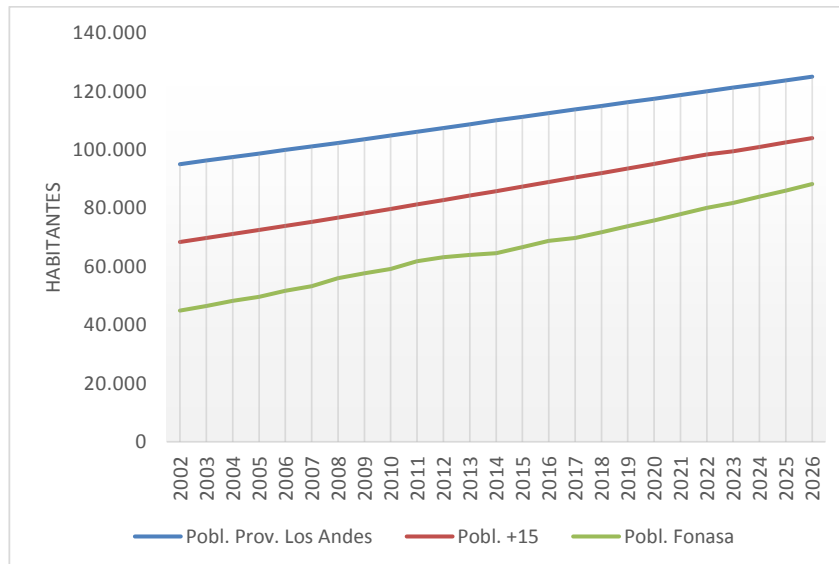
Ilustración 5 Proyección de la Población Objetivo



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Encuesta Casen (2015).

El proyecto posee un gran alcance y una gran cantidad de población que podría en algún momento necesitar recurrir a este servicio, además tomando en cuenta que podría seguir aumentando debido a que la tasa de envejecimiento sigue incrementando, llegando al 2020 con un número de adultos mayores superior al de niños menores de 15 años.

Ilustración 6 Curvas de crecimiento de las tres variables antes proyectadas



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Censo de población y vivienda (2002), encuesta CASEN (2015) y www.fonasa.cl.

En la ilustración 6 se muestra la comparación de la población total de la provincia de Los Andes respecto a la población mayor a los quince años de esta y a la población mayor a quince años que pertenece a la previsión FONASA. Se puede apreciar que para las tres variables proyectadas existe una tendencia al aumento y que los datos irán variando a través del tiempo.

Tabla 7 Antecedentes de pobreza en Provincia de Los Andes

Comuna	Pobre indigente (%)	Pobre no indigente (%)	Total Pobreza (%)	No pobre (%)
Los Andes	1,9	4,2	6,1	93,9
Calle Larga	1,4	5,4	6,8	93,2
Rinconada	2,4	3,6	6	94
San Esteban	0	9,6	9,6	90,4
Total Provincia	1,4	5,7	7,1	92,9

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social (2003-2011).

En la tabla 7, se visualiza que Rinconada presenta el mayor índice de indigencia 2,4%, mientras que la comuna con mayor pobreza es la de San Esteban 9,6%, el índice de menor indigencia se encuentra en la comuna de San Esteban 0% mientras que la comuna con menor pobreza se encuentra en la comuna de Rinconada 6,0%.

1.8 Análisis de las Alternativas

Alternativa 1

“Construcción de una nueva UPC en el Hospital San Juan de Dios - Los Andes”

La primera alternativa consiste en una intervención del edificio, que contempla una reubicación de la actual UTI que se encuentra en el segundo piso del HOSLA. Se diseña en el segundo piso una nueva Unidad de Pacientes Críticos, si bien con la UTI actual ya se cuenta con equipamiento y tecnología, igualmente se incurriría en costos de inversión para la construcción del inmueble.

Se debe tener en cuenta que estructuralmente el cielo de la loza de la planta base permite extender el segundo piso hacia el norte, sin mayores dificultades y siguiendo la línea arquitectónica de la construcción.

Es prudente señalar que esta alternativa considera una importante intervención en varios sectores del establecimiento, lo que significaría un traslado provisorio de algunas dependencias, pudiendo verse afectadas las atenciones a los pacientes.

Otra dificultad de esta alternativa es que involucra costos adicionales por habilitaciones provisorias para desocupar las dependencias a intervenir.

El proyecto plantea una intervención de:

- **181,2 m²** de Remodelación de la planta física existente
- **822,5 m²** de Construcción nueva

En resumen ello implica una intervención global de 1.003,7 m²

En lo que respecta a Unidades Críticas en el hospital de Los Andes, se cuenta en la actualidad con seis camas definidas como UTI pero fueron habilitadas hace más de 20 años y no reúnen los requisitos mínimos en cuanto a infraestructura, equipamiento y recurso humano y por lo tanto existe un significativo déficit que requiere sea subsanado en el más breve plazo.

La carencia de camas UCI es una necesidad muy sentida por los especialistas del hospital de Los Andes, toda vez que los pacientes requieren hospitalización en Unidades con ese nivel de complejidad deben ser derivados al hospital de San Felipe o en su efecto a otros establecimientos de la red asistencial regional e incluso metropolitana.

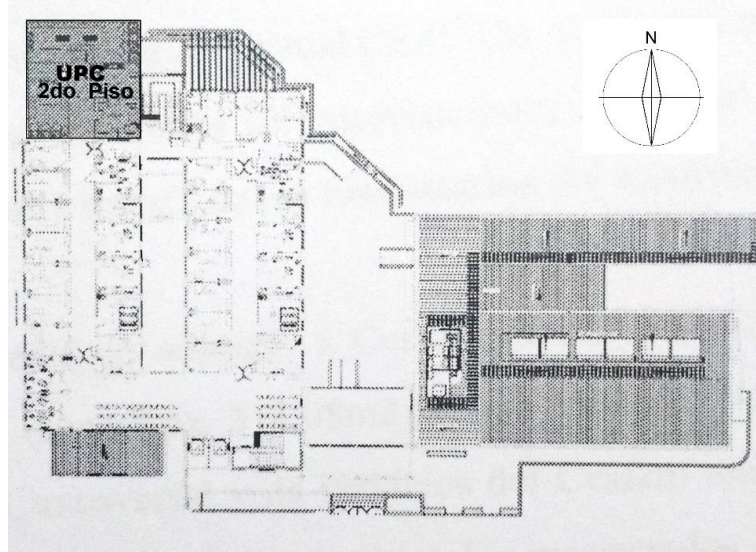
La recomendación del MINSAL sobre número de camas en esta área es de 6 camas UCI y 12 camas UTI por cada 100.000 habitantes, razón por lo cual al tener el hospital de Los Andes solo 6 camas UTI y además mal implementadas, se puede sostener que la brecha es del 100% dado el tamaño de la población del área de influencia. También es importante el dotar a esta Unidad del recurso humano necesario para el correcto desempeño de las funciones.

También el proyecto tiene por objetivo el hacer del hospital de Los Andes un referente en la especialidad dentro de la red de Salud de Aconcagua.

Cabe mencionar, que en general la población con patologías asociadas a los servicios clínicos del tipo UCI-UTI va en aumento producto del envejecimiento de esta y al contar con estas camas críticas implicará estar preparado para otorgar las prestaciones que se requieran y eventualmente disminuir la brecha existente.

Es por esta razón, y por estar dentro de la política del MINSAL el que este Hospital cuente con una UPC para cubrir la demanda de la red sanitaria de la zona de Aconcagua.

Ilustración 7 Planta física del Hospital de Los Andes



Fuente: Subdirección de Administración y Finanzas, departamento de Recursos físicos.

Alternativa 2

“Optimización de la Situación Base”

Esta alternativa consiste en la identificación de medidas de bajo costo que puedan mejorar la situación actual, eliminando parcial o totalmente el problema.

Básicamente, se refiere a medidas de gestión en la administración de los recursos humanos y físicos, los que bajo condiciones de mayor rendimiento de los recursos disponibles permiten aumentar las prestaciones posibles de realizar con los recursos existentes.

De acuerdo a lo planteado se estima que no es aplicable esta solución para el caso en análisis.

El argumento se justifica por cuanto los requerimientos que plantea esta dependencia hacen que sea improcedente y/o insuficiente el proponer medidas tales como inversiones menores en la infraestructura o la aplicación de medidas de gestión y/o administrativas tales como: reformas institucionales o mayor capacitación al personal.

Alternativa 3

“Alternativa compra de Servicios externos o Extra Sistema”

En el transcurso de los años 2013 – 2016 el Hospital San Juan de Dios de Los Andes ha derivado la siguiente cantidad de pacientes a los servicios externos de camas UTI y UCI.

Derivaciones al Sector Público:

Tabla 8 Derivaciones del HOSLA al sector público

	UTI adulto	UCI adulto	TOTAL
2013	7	15	22
2014	8	24	32
2015	5	28	33
2016	9	27	36
TOTAL	29	94	123

Fuente: Bases de datos del Control de gestión e información del Hospital, departamento de estadística. Tabla Elaboración propia.

Tabla 9 Derivaciones del HOSLA al sector privado

	UTI adulto	UCI adulto	TOTAL
2013	0	3	3
2014	2	5	7
2015	1	6	7
2016	3	9	12
TOTAL	6	23	29

Fuente: Fuente: Bases de datos del Control de gestión e información del Hospital, departamento de estadística. Tabla Elaboración propia.

Tabla 10 Derivaciones totales del HOSLA a otras instituciones (2013-2016)

	UTI adulto	UCI adulto	TOTAL
2013	7	18	25
2014	10	29	39
2015	6	34	40
2016	12	36	48
TOTAL	35	117	152
Promedio	8,75	29,25	38

Fuente: Bases de datos del Control de gestión e información del Hospital, departamento de estadística. Tabla Elaboración propia.

De la información expuesta en tabla precedente, se observa que el total de derivaciones de los últimos cuatro años a cama UTI - UCI es de 152 pacientes (35 a cama UTI y 117 a cama UCI), con un promedio de 38 pacientes al año (8,75 a cama UTI y 29,25 a cama UCI).

Previo a realizar un cálculo a todo el detalle, conforme a lo establecido en el ORD N° 016749 del 26/12/2016 del FONASA, el precio promedio por egreso UTI - UCI que paga el MINSAL (independientemente del N° de días de estada y de la patología) es de \$ 5.010.000. En relación a estos datos, implica que en el último año (2016) se han gastado por este concepto en promedio \$ 240.480.000.

Es considerable decir que un número relevante de estas derivaciones han tenido que recurrir a la Unidad de Gestión de Camas Centralizadas (UGCC) del MINSAL, que utiliza un Software a tiempo real para la verificar situación de UEH, ocupación de las camas críticas, agudas y básicas, y por último el registro del traslado del paciente por solicitud de camas a otro establecimiento público o privado.

Es importante consignar que conforme a datos estadísticos del año 2016, un total de 207 pacientes fueron hospitalizados en servicios de menor complejidad en el hospital de Los Andes, sin embargo, según la categorización Riesgo Dependencia, necesitaban un nivel mayor de cuidados, al menos cama UTI de haber contado con ellas en el momento requerido. Si se hubieran comprado servicios externos para estos 207 pacientes, el gasto habría sido de \$ 1.037.070.000.

Por consiguiente, el gasto teórico en el año 2016 de haberse comprado servicios externos para todos los 255 pacientes del Hospital San Juan de Dios que eventualmente requirieron hospitalización en UTI-UCI habría alcanzado \$ 1.277.550.000.

Además de estos gastos, otro valor a considerar es el costo de los traslados, que conforme a la información entregada por el SAMU Aconcagua, el costo de los traslados a Valparaíso o a Santiago de estos pacientes complejos una vez atendido el requerimiento planteado a la Unidad de Gestión de Camas Centralizadas (UGCC) del MINSAL se presenta en la tabla 11.

Tabla 11 Costo de traslados para los pacientes derivados desde HOSLA

Valor Horario normal por traslado crítico desde Los Andes a Valparaíso y Santiago , viaje de app 6 horas(iday vuelta)								
Ciudad	Valor Hora conductor x 6 horas en traslado	Valor Hora Paramédico x 6 horas en traslado	Valor Hora enfermero x 6 horas en traslado	Valor viatico	Gasto en combustible x efectuar traslado	Gasto en mantención de vehículo x traslado	Depreciación hora del vehículo en traslado considerando 6 horas en traslado efectivo	Total Gasto x traslado a la ciudad requerida
Valparaíso	\$1.670,33 x 6 = \$10.022	\$1.972,35 x6 = \$11.834	\$6.168,53 x 6 = \$37.011	\$ 17.639	\$ 13.987	\$14.100 x Traslado	\$5.588 Depreciación x traslado	\$ 110.181
Santiago	\$1.670,33 x 6 = \$10.022	\$1.972,35 x6 = \$11.834	\$6.168,53 x 6 = \$37.011	\$ 17.639	\$ 7.936	\$8.000 x Traslado	\$5.588 Depreciación x traslado	\$ 98.030

Fuente: SAMU Aconcagua.

Ahora si los 207 pacientes que en el año 2016 requerían este servicio hubiesen sido trasladados, se llega a una suma de entre \$20.292.210 y \$22.807.467, en costos por traslados. Para obtener el costo total de esta alternativa, se considera el valor mayor antes expuesto.

Por consiguiente, el costo total de la alternativa de compra de servicios externos para los pacientes que requieren camas UTI – UCI en el área de influencia del HOSLA para el año 2016, alcanzaría el valor de \$ **1.300.357.467**.

Al respecto, esta alternativa se descarta de plano por lo siguiente:

- No se cuenta con suficientes vehículos para el transporte de pacientes críticos. En la realidad nacional actualmente existe una ambulancia cada 41.108 habitantes, por debajo del estándar de una ambulancia cada 20 mil habitantes. El 75% de estas sin contar con el equipamiento necesario para atención de alta complejidad y un alto porcentaje de “máquinas fuera de servicio”. (Marjory Miranda, La tercera, 2014)
- Tanto en el Servicio de Salud Aconcagua como en el extra sistema este tipo de vehículos no cuentan con asistencia médica para estos traslados complejos.
- La disponibilidad de camas críticas tanto en el sector público como privado, ubicadas en la proximidad del Servicio de Salud Aconcagua, no es suficiente para cubrir satisfactoriamente esta demanda extra.

1.9 Justificación de la alternativa escogida

Para tal efecto como única alternativa a evaluar se plantea la habilitación de una UPC en el hospital de Los Andes y para ello es necesario realizar una adecuación a la planta física del establecimiento de modo de dar cabida a una UCI y una UTI con 6 camas cada una, construyendo una Unidad nueva en el segundo piso del establecimiento.

Es importante consignar que actualmente se cuenta con una UTI con igual número de camas pero en lo que respecta a su infraestructura y equipamiento no se ajusta a los estándares y/o requerimientos que plantea el MINSAL.

La mayor intervención corresponde a la que se debería realizar en la zona destinada a UCI ya que en la actualidad no existe, sin embargo, en lo referido a la UTI este recinto no se ha intervenido su planta física desde hace 32 años.

La intervención implica la construcción de un recinto con doce camas, más las dependencias anexas necesarias que requiere este tipo de Servicio asistencial de modo de mejorar el nivel resolutivo que se le ha asignado a este establecimiento en el contexto de la red de salud del valle de Aconcagua.

En consecuencia se reitera el planteamiento que como única alternativa de solución para la correcta consecución del problema planteado es la siguiente.

Si bien sabemos que la actual capacidad de la UTI en el Hospital San Juan de Dios, no da abasto para la población usuaria, se hace necesario diseñar una nueva UCI e invertir en infraestructura y equipamientos, para conformar una Unidad de Pacientes Críticos.

En relación a las UCI, la “**Norma de funcionamiento de Unidades de Cuidados Intensivos de Adulto**” (MINSAL, 2004), establece que: “se considera necesaria la existencia de una UCI indiferenciada en todo hospital base de Servicio de Salud”. Dado que el Hospital San Juan de Dios, es el principal en la provincia de Los Andes, se considera como Hospital base.

Además de ello, es necesario tener presente que:

El tamaño de una UCI, por razones de funcionalidad, no debe exceder las 12 camas. En caso que la demanda sea mayor, se debe proponer la creación de Unidades independientes.

El tamaño mínimo de una UCI, no debe ser inferior a 6 camas (en donde este es el caso), con el propósito de optimizar el uso de los recursos humanos y físicos, escasos y de alto costo. Para esta alternativa seleccionada, se dimensionarán los recursos correspondientes:

- La dotación mínima de recursos humanos y su nivel de especialización, son indicados en la Norma, tanto para UCI como para Intermedio.
- Los recursos físicos, equipos, planta física e instalaciones, se indican más adelante.

En lo que respecta al estándar que plantea el proyecto, es necesario que esta habilitación se ajuste a los parámetros del MINSAL.

2. ANTECEDENTES DEL SECTOR SALUD

2.1 Sistema de Salud

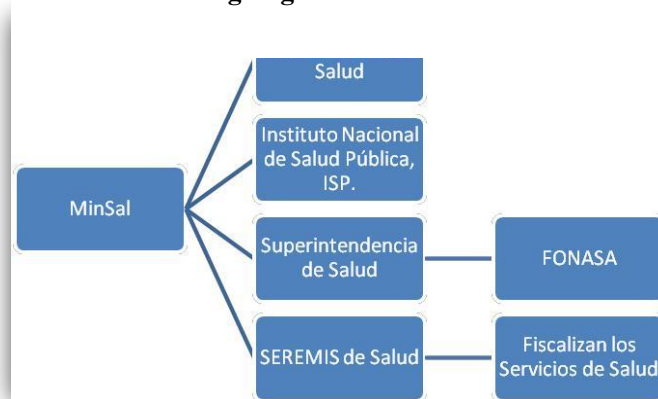
Antes de comenzar a hablar acerca del Hospital San Juan de Dios de Los Andes, es necesario dar a conocer cómo funciona el Sistema de Salud en Chile y por eso se explicará con detalles la forma en que se divide y se trabaja el área de la Salud Pública en nuestro país. El Sistema de Salud en Chile corresponde al servicio que engloba a todas las personas, ya sean naturales o jurídicas de derecho privado a público, que ejerzan labores de protección, recuperación y reanimación de pacientes enfermos.

De la separación anterior se puede obtener que el sistema de salud está compuesto por dos grandes grupos, los cuales son: Sistema Privado y Sistema Público.

El Sistema Público, que corresponde al dominio donde se llevará a cabo el proyecto, realiza tres funciones básicas:

- **Función normativa, de regulación, supervisión y control** por medio del Ministerio de Salud, posteriormente mencionado como MINSAL, que realiza las tareas de definición, control y evaluación de las políticas, planes, normas y programas de salud; a través de organismos públicos dependientes y proyectos de ley (por ejemplo AUGE).
- **Administración del Financiamiento** que consiste en el financiamiento del sector público de salud a través del Fondo Nacional de Salud, FONASA, que se encarga de la administración del financiamiento, identificación de los beneficiarios y realiza la gestión de los beneficios.
- **Otorgamiento de las Prestaciones de Salud** que consiste en ejecutar los programas de salud pública y la administración del sistema estatal de salud. Los organismos encargados de entregar los servicios son denominados Servicios de Salud y éstos son abastecidos por la Central Nacional de Abastecimiento, CENABAST.

Ilustración 8 Organigrama del Ministerio de Salud



Fuente: Elaboración Propia en base a información del Ministerio de Salud

Como se puede ver en la Ilustración 8 las tres funciones básicas del Servicio Público de Salud son ejecutadas directa o indirectamente por el MINSAL. Es por ello que cobra relevancia el conocer cuál es la misión y visión de este ente gubernamental para tomarla en consideración para lo que será posteriormente el planteamiento estratégico.

Sin embargo, el MINSAL al ser un ente gubernamental y al estar sujeto a los planes específicos de los gobiernos de turno, siempre mantiene intactas las 3 funciones descritas. Por lo tanto, para el gobierno de turno la misión descrita es la siguiente:

“La misión institucional que el Ministerio de Salud se ha dado para este período, busca contribuir a elevar el nivel de salud de la población; desarrollar armónicamente los sistemas de salud, centrados en las personas; fortalecer el control de los factores que puedan afectar la salud y reforzar la gestión de la red nacional de atención. Todo ello para acoger oportunamente las necesidades de las personas, familias y comunidades, con la obligación de rendir cuentas a la ciudadanía y promover la participación de las mismas en el ejercicio de sus derechos y sus deberes.”(Ministerio de Salud, 2010).

En segundo lugar tenemos la visión que se espera alcanzar al final de este período:

“La visión del ministerio de Salud es la de que las personas, familias y comunidades tendrán una vida más saludable, participarán activamente en la construcción de estilos de vida que favorezcan su desarrollo individual y colectivo. Vivirán en ambientes sanitariamente protegidos. Tendrán acceso a una atención en salud oportuna, acogedora, equitativa, integral y de calidad, con lo cual se sentirán más seguras y protegidas.” (Ministerio de Salud, 2010).

El sector público se compone del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS): el Ministerio de Salud (MINSAL) y sus organismos dependientes: 29 Servicios de Salud, Secretarías regionales ministeriales de salud (SEREMI), Superintendencia de salud (SISP), Fondo Nacional de Salud (FONASA), Instituto de Salud Pública (ISP), Central de Abastecimiento (CENABAST) y establecimientos experimentales.

2.1.1 Plan de acceso universal con garantías explícitas

El Ministerio de Salud de Chile cuenta con un Plan de Acceso Universal con Garantías Explícitas, conocido popularmente como "Plan AUGE", que se convirtió en ley el 3 de septiembre de 2003 al publicarse en el Diario Oficial la Ley N° 19.966, y se puso en marcha el 1 de abril de 2005. Este plan inicialmente benefició a la atención de 25 patologías. Este número fue temporal, pues la idea es que la cantidad vaya en aumento, por lo que en el año 2006 se sumaron 15 enfermedades, en el 2007 fueron 16 el 1ro de Julio del 2010 se adicionaron 10 enfermedades más para un total de cobertura actual de 66 enfermedades con garantías AUGE.

Finalmente al año 2014 había ya 80 enfermedades cubiertas, de las cuales había un porcentaje no menor de patologías que involucran pacientes en estado crítico.

El Plan AUGE a través de Garantías Explícitas de Salud prioriza en función de tiempos máximos de espera asociados a: lo más frecuente, lo más grave, lo más caro y lo que más daña la calidad de vida. Y debe garantizar a las personas que tengan estas 80 enfermedades los siguientes beneficios:

- Acceso: Obligación de FONASA e ISAPRES de otorgar determinadas prestaciones de salud a todos sus beneficiarios.
- Oportunidad: Tiempos máximos de atención para prestaciones prioritarias en la atención del problema de salud.
- Calidad: Estándares adecuados para la correcta atención de salud, entregada por prestadores institucionales acreditados y especialistas certificados.
- Protección financiera: Límite máximo al gasto de bolsillo que puede ocasionar a la familia la atención del problema de salud.

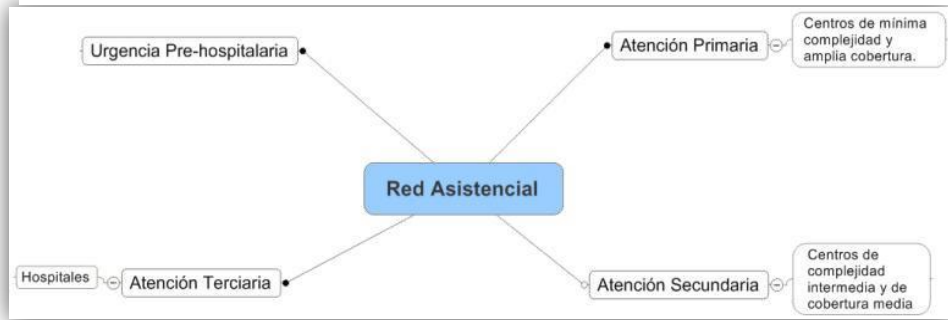
2.2 Servicio de Salud

Los Servicios de Salud son organismos gubernamentales que representan la autoridad sanitaria dentro de su jurisdicción geográfica, los cuales son fiscalizados por la SEREMIS y poseen diferentes convenios con las FF.AA (Fuerzas armadas) y Mutuales de Salud.

Mediante la fusión del Servicio Nacional de Salud y Servicio Médico Nacional de Empleados (SERMENA) en 1979, se reorganiza el Ministerio de Salud creándose el nuevo Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS), según Decreto Ley 2.763, del 3 de agosto de 1979.

Dentro de Chile existen 29 Servicios distribuidos a lo largo de todo el país y en cada uno de ellos existe una jerarquía dependiendo del tipo de atención que prestan. En la siguiente figura se muestra un esquema de los tipos de Atención.

Ilustración 9 Tipos de atención en Servicios de Salud



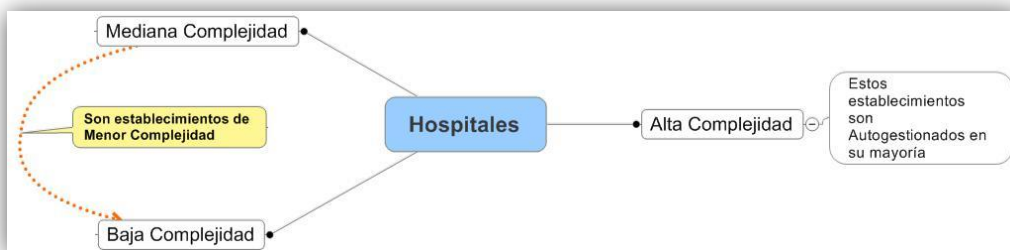
Fuente: Elaboración propia en base a información del MINSAL.

De la ilustración 9 se desprende que dentro de los Servicios de Salud existen 3 tipos de Atenciones y una urgencia pre hospitalaria.

- Atención Primaria: Constituida por los centros de salud familiar (CESFAM), consultorios, centros comunitarios de salud familiar o mini consultorios y postas rurales y Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU).
- Atención Secundaria: Pertenecen a este nivel los establecimientos que brindan atención ambulatoria como los Centros de Referencia de Salud (CRS), Centros de Diagnóstico y Tratamiento (CDT) y otros centros de especialidades.
- Atención Terciaria: Está constituida por los establecimientos hospitalarios.

Dentro de la atención terciaria que corresponde a los centros de amplia complejidad y de poca cobertura se encuentran los Hospitales, los cuales a su vez poseen una clasificación, ésta será presentada en la ilustración 10.

Ilustración 10 Clasificación de los Hospitales



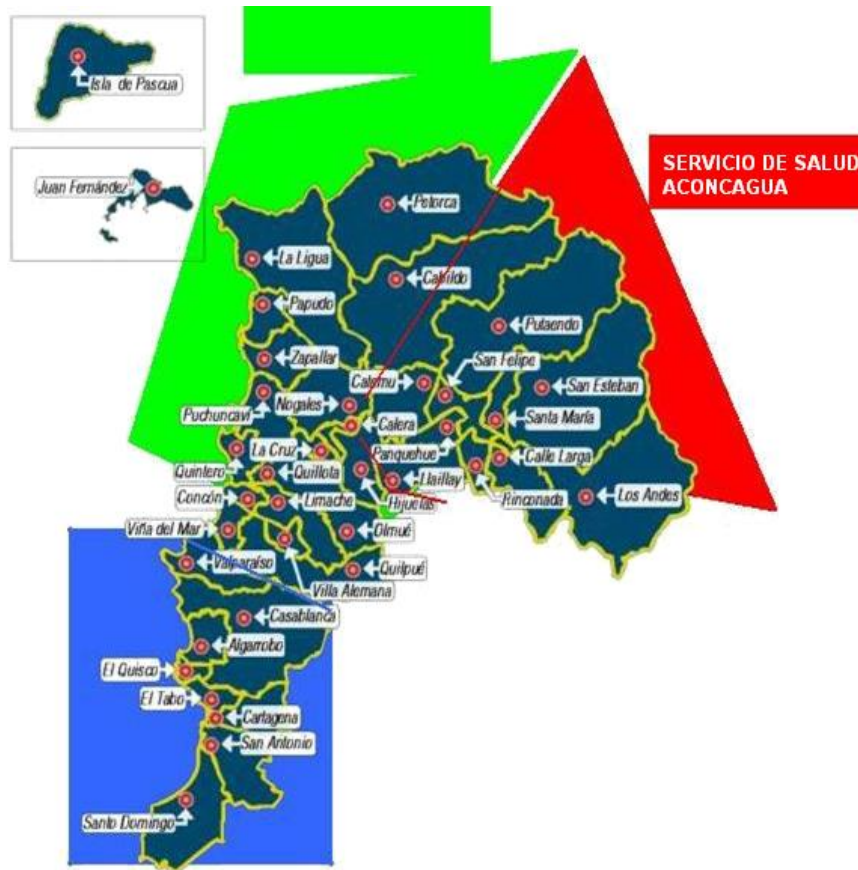
Fuente: Elaboración propia en base a información del MINSAL.

Para llevar a cabo el presente proyecto se escogió trabajar en el Servicio de Salud Aconcagua el cual será explicado en mayor detalle en el siguiente punto.

2.2 Servicio de Salud Aconcagua

El Servicio de Salud Aconcagua es uno de los 29 servicios que conforman el Sistema Nacional de Salud que se encuentran distribuidos a lo largo del territorio nacional. Actualmente existen en la Quinta Región tres servicios los que en conjunto satisfacen la demanda de salud pública de la Región.

Ilustración 11 Servicios de Salud en la Quinta Región



Fuente: Sistema de Servicio Nacional de Salud

Como se observa en la ilustración 11, este Servicio se ubica territorialmente en el sector Cordillera de la V Región cubriendo las necesidades de salud de las dos provincias del Valle de

Aconcagua, San Felipe y Los Andes, quedando dentro de su jurisdicción las cuatro comunas pertenecientes a la Provincia de Los Andes: Calle Larga, Rinconada, San Esteban y Los Andes y las seis comunas que conforman la Provincia de San Felipe: Catemu, Llay Llay, Panquehue, Putaendo, Santa María y San Felipe.

En la tabla 12, se indica la cantidad de población que abarca el Servicio de Salud Aconcagua:

Tabla 12 Población total por sexo, provincia y comuna

Población Total, por Sexo, según Provincia y Comuna (Año 2017)				
Provincia	Comuna	Población (Números)		
		Total	Hombres	Mujeres
Los Andes	Los Andes	76436	38415	38021
	Calle Larga	11937	5932	6005
	Rinconada	8615	4322	4293
	San Esteban	16844	8440	8404
Prov. De Los Andes		113832	57109	56723
San Felipe	San Felipe	74332	35920	38412
	Catemu	13088	6683	6405
	Llay Llay	23252	11552	11700
	Panquehue	7303	3616	3687
	Putaendo	16563	8293	8270
	Santa María	14200	7069	7131
Prov. De San Felipe		148738	73133	75605

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del INE.

La red asistencial del Servicio Salud Aconcagua está compuesta por cinco Hospitales; de los cuales el Hospital San Juan de Dios de Los Andes y el Hospital San Camilo de San Felipe corresponden a Hospitales de Alta Complejidad y además son los establecimientos más importantes a nivel provincial, hay dos Hospitales de baja complejidad y uno de mediana complejidad según se indica en la tabla 13:

Tabla 13 Hospitales del Servicio de Salud Aconcagua

Administración	Establecimiento	Comuna	Tipo
S.S. ACONCAGUA	Hospital de San Camilo	San Felipe	Alta Complejidad
S.S. ACONCAGUA	Hospital San Juan de Dios	Los Andes	Alta Complejidad
S.S. ACONCAGUA	Hospital San Francisco	Llay Llay	Baja Complejidad
S.S. ACONCAGUA	Hospital San Antonio	Putaendo	Baja Complejidad

S.S. ACONCAGUA	Hospital Psiquiátrico Dr. Philippe Pinel	Putando	Mediana Complejidad
----------------	--	---------	---------------------

Fuente: Servicio de Salud Aconcagua.

Y dentro de estos hospitales antes vistos, solo dos hospitales poseen el servicio de UTI o UCI, los cuales poseen distintos niveles de complejidad.

Tabla 14 Establecimientos de UCI-UTI en el Servicio de Salud Aconcagua

Establecimiento	Tipo de Servicio	Cantidad de cupos
Hospital San Camilo, San Felipe	UCI + UTI	12 Camas
Hospital San Camilo, San Felipe	UCI Pediátrica	6 Camas
Hospital San Juan de Dios, Los Andes	UTI	6 Camas

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Salud Aconcagua.

Para el desarrollo del proyecto que se está exponiendo se seleccionó el Hospital San Juan de Dios, el cual es un hospital de alta complejidad y uno de los establecimientos más concurridos por los Usuarios en la Red de Salud Aconcagua.

2.3 Hospital San Juan de Dios

El Hospital San Juan de Dios es un establecimiento público de salud que nació el 23 de noviembre de 1863, debido a la necesidad urgente de contar con un recinto para atender a las personas afectadas por una plaga de viruela que afectaba a la zona. El hospital funcionó bajo su diseño original hasta 1936 cuando el Director, doctor Pedro Rosende, apeló a las nuevas necesidades de la comunidad para iniciar las gestiones que llevaran a un aumento de presupuesto, el que buscaba la construcción de un nuevo establecimiento, más moderno y adecuado a la realidad tecnológica de la época. Así se iniciaron gestiones a nivel gubernamental para conseguir el financiamiento para las obras de modernización.

En octubre de 1951 se inaugura el nuevo Hospital San Juan de Dios, recibiendo la infraestructura que hasta hoy en día lo cobija y que presentó grandes avances en relación al primer diseño.

A principio de los años 80, la Dirección del Hospital San Juan de Dios de Los Andes identificó la necesidad de contar en el establecimiento con un servicio clínico que otorgara las atenciones necesarias a los pacientes más críticos, los que se encontraban en los distintos

servicios de hospitalización y sin recibir la atención adecuada a su nivel de gravedad. Liderada por el Dr. Roberto León y la enfermera Mónica Jofré, en junio de 1985 comenzó a funcionar la Unidad de Tratamientos Intermedios UTI del Hospital de Los Andes.

La UTI comenzó su funcionamiento con modestos recursos, destacando entre su equipamiento el único monitor desfibrilador que había en el Hospital, el que había sido donado por las Damas de Rojo. Unido a ello, el equipo clínico empezó a desarrollar técnicas y procedimientos de mayor complejidad, para dar la atención adecuada a los pacientes cuya condición de salud era más crítica.

El año 1997 la UTI se trasladó a las nuevas dependencias de la Placa Técnica, en el segundo piso de donde hoy se encuentra el Servicio de Urgencias del Hospital. Este traslado consideró además la adquisición de nuevo equipamiento y la destinación de más personal, lo que redundó en una atención de mayor calidad, más cómoda y más segura para los pacientes.

El año 2010 son inauguradas las obras de normalización del establecimiento, que consideraron remodelación de la planta física del edificio, aumento de la dotación de personal y la adquisición de equipamiento de apoyo terapéutico y diagnóstico por un monto superior a los \$11 mil millones.

El año 2013, la Superintendencia de Salud otorga la Acreditación en Calidad al Hospital San Juan de Dios de Los Andes, siendo reconocido como el primer hospital de regiones en alcanzar esta categoría. El año 2016 se re acreditó ante la Superintendencia de Salud.

En la actualidad el hospital cuenta con una dotación de 580 funcionarios, para atender a la población de las provincias de San Felipe y Los Andes.

Durante el año 2014 el Hospital San Juan de Dios de Los Andes, realizó casi 10.000 cirugías, 9.671 egresos hospitalarios, 57.567 consultas de especialidades y 88.000 atenciones de urgencia, 14.745 atenciones dentales, casi 470.000 exámenes de laboratorio y 51.000 exámenes de imagenología.

El hospital cuenta con 163 camas, distribuidas en los servicios de Cirugía, Medicina, Traumatología, Gineco-Obstetricia, Urología, Pediatría, Neonatología, Pensionado y Unidad de Tratamiento Intermedio, que se presenta en la tabla 15 con la dotación total de camas que dispone el establecimiento, lo que fija la oferta total en este ámbito.

Tabla 15 Dotación actual de camas en el HOSLA

Servicio / Unidad	Dotación de camas
Servicio Médico Quirúrgico	105
Servicio de Maternidad	13
Servicio de Pediatría	17
Servicio de Neonatología Cuna	6
Servicio de Neonatología Incubadora	4
Servicio UTI	6
Servicio de Pensionado	12
TOTAL	163

Fuente: Elaboración Propia, documento “Cuenta pública, 2014” del Hospital de Los Andes.

2.3.1 Misión y Visión

La misión del Hospital San Juan de Dios de Los Andes es “Contribuir a mejorar la salud de la población, mediante la prestación de servicios asistenciales de excelencia a nuestros usuarios”. Ya que, ellos precisan que los usuarios son el centro y razón de ser del hospital, y por eso hay que garantizarles la accesibilidad precisa, el adecuado confort y la atención personalizada que se merecen.

La Visión del Hospital San Juan de Dios de Los Andes se refiere a como quiere verse en 15 o 20 años, si todo funciona exactamente como se espera; fruto del trabajo y perseverancia buscan: “Ser reconocidos como el mejor Hospital de Chile, en la entrega de servicios Ágiles, Amables y Seguros a todos los usuarios”.

2.4 Modelo de negocio del Hospital San Juan de Dios

El modelo de negocio del Hospital San Juan de Dios de Los Andes debe organizar la prestación del servicio de pacientes críticos desde la persona, su familia y su entorno comunitario, esto es desde una base local. Como el modelo se fundamenta en los problemas de salud, patologías y en la gravedad de la situación en que se encuentran las personas, no se debe organizar la prestación en niveles rígidos y segmentados de atención, al contrario, debe funcionar todo de manera cohesionada y fluida.

La definición de un Modelo de Negocio es clave. Para definirlo, se emplearan cuatro elementos interrelacionados, que vistos en conjunto, crean y entregan valor. (Johnson, Christensen, & Kagermann, December 2008). Estos elementos son: valor al cliente, fórmula de beneficio, recursos claves y procesos claves. Es esencial saber quiénes son sus clientes, qué es lo que valoran y cómo se genera un beneficio económico al proveerles el valor que ellos esperan.

Estos se relacionan con la Misión y Visión del Hospital, en cuanto a su función principal, y actividades de ella.

Un modelo de negocio considera:

- Propuesta de Valor al Cliente:

El primero de estos puntos del modelo de negocio, el principal y más importante es la creación de valor al cliente (*Customer Value Proposition – CVP*). Sin embargo, antes que ello, es importante que se conozca quién es el cliente objetivo, ya que una equivocada selección o determinación de este tendrá como resultado un Modelo de Negocio erróneo. En este caso, el cliente son los pacientes y su familia (recordar que esta UPC atendería a mayores de quince años, por lo que el paciente y su familia deben ser considerados como clientes). El valor generado para estos es garantizar la atención de calidad y el servicio especializado, tal como se ha planteado en la misión del hospital. Se identifica una atención de salud oportuna y garantizada, acorde a las necesidades de la población.

Una vez definido este cliente, se vuelve necesario generar el CVP de éste, que en el caso de un Hospital Público puede ser a grandes rasgos definido como “Ofrecer un servicio de atención médica de calidad y con trato humanitario para cada uno de sus paciente críticos”. Pero si se va en más detalle es importante que se defina cual es el **trabajo a realizar** y la **oferta**. En el caso del HOSLA se tiene:

Trabajo a realizar: Mejorar la atención de las Unidades Críticas, administrar mejor el recurso humano que estaría a cargo, optimizar la utilización de sus recursos, ofrecer una atención cerrada oportuna.

Oferta: Atención de forma oportuna y de calidad a cada uno de los pacientes de la Unidad de Pacientes Críticos del hospital.

Esta oferta claramente muestra cual va a ser la propuesta de valor a los pacientes. Por lo tanto, si se enfoca más en el área del proyecto, la propuesta de valor a los clientes es: Una mejor calidad de atención en la Unidad de Pacientes Críticos, ofreciendo una atención oportuna para cada uno de los pacientes que lleguen a la UPC.

- Fórmula de Beneficio:

Este segundo elemento busca definir la fórmula mediante la cual la institución genera un beneficio para sí misma y provee valor a sus clientes, a través de los siguientes puntos: Modelo de ingresos, Estructura de costos, Velocidad o uso de los recursos.

Este beneficio viene dado por una mejora en la asignación de los recursos para cada una de las camas o cupos críticos, lo que trae como consecuencia una reducción de costos por una mejor utilización de los recursos, y por ende, una mejor situación financiera.

En este caso se busca generar una fórmula en la que la institución genere un beneficio para el cliente, para la comunidad y finalmente para sí. También como efecto de la nueva UCI, se podrían realizar más intervenciones quirúrgicas de alto nivel de riesgo que antes no se realizaban en el Hospital, con esto se genera una mayor cantidad de intervenciones **y con esto, el hospital puede atender a una mayor cantidad de pacientes críticos**. Por parte de la estructura de costos, un mejor y eficiente uso de recursos e insumos implicarán una reducción de costos. Finalmente y sin dejar de lado una evaluación económica desde el punto de vista social, se obtiene que el bienestar de la sociedad y de la comunidad se verá incrementado y a su vez los costos propios del sistema de salud se verán disminuidos cuantiosamente a través de la buena gestión del uso de estas unidades.

- Recursos Clave:

Dentro de la UPC del Hospital los recursos claves que generan valor a los clientes son: El cuerpo médico, enfermeras, tecnologías y equipamientos, sistemas de información, entre otros. Es importante que se conozca la interacción entre ellos para poder generar valor a los clientes, por ejemplo en el caso de la UPC los pacientes son atendidos por enfermeras, médicos y técnicos; por otro lado cada uno de estos recursos interactúa con los insumos del hospital (medicinas, camas, máquinas de imagenología, entre otros).

- Procesos Clave:

En este caso se nombran aquellos procesos que realizados de manera eficiente por la UPC permiten generar el valor propuesto por éste. En este sentido un manejo eficiente de la atención cerrada, la gestión del ingreso y egreso de pacientes, planificación y programación del servicio de camas críticas (en cuanto a la revisión de progreso de cada paciente), servicios de insumos y farmacia, servicios de cama, servicio de traslado (en caso de derivación) y finalmente la gestión de recursos humanos asociados a los distintos procesos, son determinantes al momento de definir el valor que se entregará al paciente y su familia.

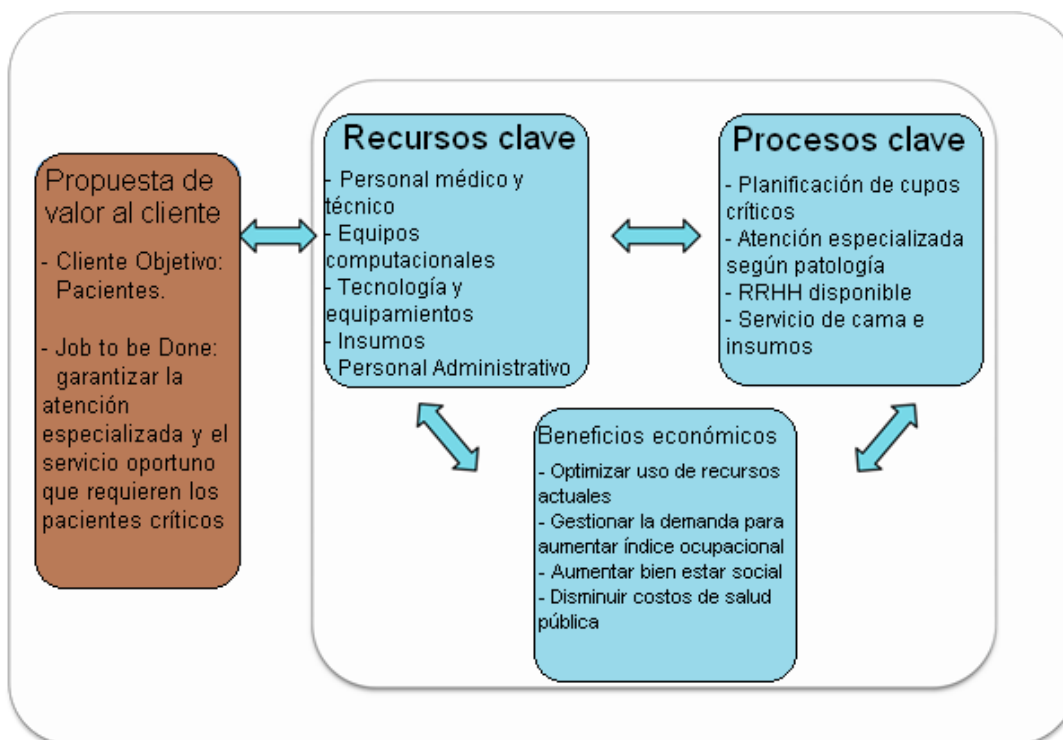
Como ya se ha mencionado anteriormente, lo que se busca con la creación de esta nueva UPC es realizar una atención de calidad y personalizada, buscando que los pacientes logren superar el impacto de su cirugía, accidente o enfermedad, sobre todo los que están en riesgo vital. Pero para lograr determinar el beneficio que la institución obtendría con esta UPC, es necesario conocer también todos los factores que influyen para que finalmente se llegue a un precio por día cama. Estos factores pueden ser tanto como internos como externos.

Como factores internos se encuentran todos los que pueden afectar dentro del Hospital para que el precio por día cama varíe, estos son: El recurso humano con el que cuenta la UPC, los insumos, el gasto tanto durante la estadía del paciente (Alimentación, medicamentos y útiles), la cantidad de días que está el paciente (estadía). Cabe señalar que para cada patología existe un costo y precio cama distinto para el Hospital, por lo tanto, a veces se trabajará en promedios para trabajar con conceptos más claros.

Como factores externos se consideran todos los que se realizan fuera del Hospital pero que a la vez generarían un costo para la UPC del Hospital. Estos son: los desechos que produce la UPC (estarían a cargo de una empresa externa que los recoge para su posterior reciclaje o eliminación), también se considera el costo de los traslados o derivaciones que se realizan desde el Hospital, la entidad que se encarga de realizar el servicio es el SAMU.

Todos estos elementos mencionados, se resumen en la Ilustración 12 que a su vez explicita las relaciones entre cada uno de éstos.

Ilustración 12 Modelo de negocio en Hospital San Juan de Dios de Los Andes



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la manera en que el Hospital recibirá los ingresos de la prestación de sus servicios por la utilización de las UPC, se tiene en cuenta que como la mayoría de los pacientes que se atienden están afiliados a FONASA (97%), la manera en que se financia su estadía en la Unidad de Pacientes Críticos estaría asociada al financiamiento por medio de impuestos o deuda hospitalaria.

Esto quiere decir que el Hospital recibe los ingresos de su prestación, a través de FONASA. El monto final dependerá del tipo de patología, tiempo de estadía, recursos empleados, etc.

El cliente desenvolverá el costo del servicio, según su tramo en FONASA. A continuación se presentan los 4 tramos de ingreso por el cual el beneficiario se clasifica. Esta clasificación,

de tipo escala, nos permite levantar caracterizaciones socioeconómicas de la población beneficiaria, y están definidos en la tabla 16.

Tabla 16 Tramos de Ingreso a FONASA, al año 2016

Tramos de ingreso para el año 2016		
Tramo	Beneficiarios	Porcentaje Copago
Tramo A	<ul style="list-style-type: none"> Personas indigentes o carentes de recursos Causantes de subsidio familiar (Ley 18.020). 	Gratuidad en Sistema Público de Salud
Tramo B	<ul style="list-style-type: none"> Personas que perciben un ingreso imponible mensual menor o igual a \$250.000.- Beneficiarios de pensiones 	Gratuidad en el Sistema Público y Compra de Bonos
Tramo C	<ul style="list-style-type: none"> Personas que perciben un ingreso imponible mensual mayor a \$250.000.- y menor o igual a \$365.000.- <p>Nota: Con 3 o más cargas familiares pasará a Tramo B.</p>	Bonificación del 90% en Sistema Público y acceso a compra de bonos
Tramo D	<ul style="list-style-type: none"> Personas que perciben un ingreso imponible mensual mayor a \$365.001.- <p>Nota: Con 3 o más cargas familiares pasará a Tramo C.</p>	Bonificación del 80% en Sistema Público y acceso a compra de bonos

Fuente: Información obtenida desde www.fonasa.cl.

La utilidad concreta de esta distribución de la población beneficiaria pasa por el copago que éstos hacen en retribución a las atenciones médicas otorgadas con la cobertura de FONASA. Copago es el concepto para referirse a un pago por servicios compartido entre el beneficiario y el seguro, donde en este caso FONASA paga una parte (porcentaje) del costo de una atención de salud en camas críticas, y el beneficiario aporta de su bolsillo la parte que no se bonifica.

En la misma línea, se ha introducido un factor extra de protección para los beneficiarios con cargas legales y que copagan una parte de las atenciones médicas que reciben (tramos C y D).

Si un beneficiario del tramo D inscribe a una tercera carga, se mueve inmediatamente hacia al tramo C (pasa de un 20% a un 10% de copago)

Y si un beneficiario del tramo C inscribe a esta tercera carga, se mueve hacia el tramo B (pasa de un 10% a un 0% de copago).

Por ejemplo, en la actual situación si un paciente beneficiario, clasificado en el tramo D, está 10 días de estadía en la actual UTI, con un precio promedio de día-cama de \$179.400 (precio promedio actual UTI HOSLA), el costo total a pagar del servicio sería de \$1.794.000. El porcentaje de copago de este sería de un 20%, es decir, debería cancelar la suma de \$358.800 y

el resto sería financiado por FONASA directamente al Hospital, mientras esto se cancela el Hospital se ve en la obligación de aumentar su deuda hasta que se recupere el ingreso.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Director del Hospital de Los Andes, Jimmy Walker, indicó en marzo del 2016 que los 31 años que cumplía la UTI se celebran con muy buenas noticias para los pacientes que ingresan a ese servicio, para sus familias y para la comunidad andina, ya que desde junio del 2016 se cuenta con médico internista las 24 horas, los 365 días del año. De esta forma se otorga mayor seguridad a los pacientes ingresados en la Unidad, al contar en la actualidad con un staff compuesto por 24 funcionarios:

Tabla 17 Recurso Humano existente en la actual UTI

RRHH Existente actual UTI		
Estamento	Función	N°
Médico	Médico Jefe	1
Médico	Médico Internista	6
Profesional	Enfermera Supervisora	1
Profesional	Enfermera de Turno	4
Profesional	Kinesiólogo	5
Técnico	Técnicos Paramédicos	5
Auxiliar	Auxiliares de Servicio	1
Administrativo	Secretaria	1
	TOTAL	24

Fuente: Elaboración Propia en base a información brindada por el HOSLA (Departamento de Recursos Humanos).

Los médicos internistas realizan turnos de 12 horas, durante los cuales distribuirán su horario en la atención de los pacientes hospitalizados en la UTI, la atención de pacientes categorizados como C1 en la Unidad de Emergencia y los pacientes hospitalizados en otros servicios y que presenten situaciones críticas.

Es importante saber que la categorización en la Unidad de Urgencia hospitalaria tiene priorizaciones, y los usuarios se clasifican por complejidad de C1 hasta C4:

Usuario C1: Requiere reanimación inmediata por riesgo vital inminente. Pasará a unidad o box de reanimación, donde será estabilizado y recibirá las acciones terapéuticas según protocolos (médicas y quirúrgicas). Habitualmente estos usuarios, una vez estabilizados, tendrán que ser hospitalizados en la UTI o UPC, sea cual sea el caso.

Usuario C2: De alta complejidad o que por el carácter de su patología requerirá de acciones diagnósticas y/o terapéuticas que determinan un período de observación u hospitalización antes de su alta.

Usuario C3: De complejidad media que por el carácter de su patología requerirá de acciones diagnósticas y/o terapéuticas que determinan un periodo de observación u hospitalización antes de su alta.

Usuario C4: De complejidad baja o usuarios de patología banal que debería ser resuelta en un SAPU o centro de atención primaria.

En este momento el hospital San Juan de Dios de Los Andes cuenta con 6 camas UTI las cuales se encuentran obsoletas en cuanto a su infraestructura y equipamiento requiriendo imperiosamente ser mejoradas en su estándar a los requerimientos que actualmente plantea el MINSAL, así como dotarlas del personal especializado necesario.

Por otro lado se analizan las demandas de cuidados directos, categorizándolos según **grado de dependencia y nivel de riesgo**. Para categorizarlos se seleccionan los cuidados que implican riesgo y dependencia más útiles para la toma de decisiones de las enfermeras y se agrupan en universales o básicos y terapéuticos, de acuerdo a las necesidades que satisfacen.

El valor de cada grupo de cuidados oscila entre uno y tres y está determinado por la complejidad de los cuidados a proporcionar, la diversidad y la frecuencia con que se realizan, y la intensidad en la vigilancia de los cuidados.

El grado de dependencia se identifica a través de la valoración de las demandas de autocuidados universales preseleccionados, con las acciones programadas y proporcionadas. Se seleccionan tres grupos de autocuidados universales, para medir la dependencia de los usuarios: Prácticas de Confort, Alimentación y Eliminación.

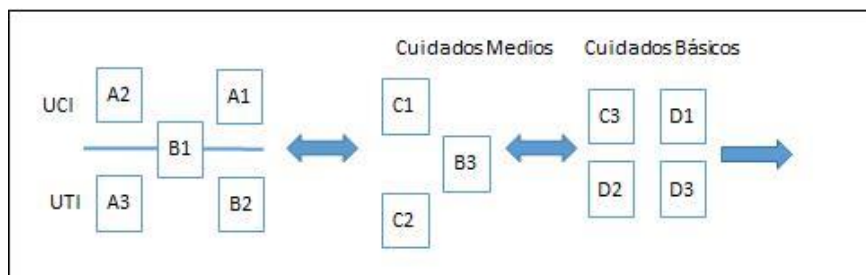
El nivel de riesgo se identifica a través de la valoración de cuidados terapéuticos preseleccionados, que se requieren en situación de desviación de salud. Se eligen tres grupos de cuidados terapéuticos, que permiten medir indirectamente el riesgo de los pacientes: Medición de Parámetros, Intervenciones Profesionales Multidisciplinarias y Procedimientos de Enfermería.

Cruzando las variables dependencia y riesgo se reconocen doce categorías de clientes:

A1= Máximo riesgo y dependencia total; A2= Máximo riesgo y dependencia parcial; A3= Máximo riesgo y autosuficiencia. B1= Alto riesgo y dependencia total; B2= Alto riesgo y dependencia parcial; B3= Alto riesgo y autosuficiencia. C1 = Mediano riesgo y dependencia total; C2= Mediano riesgo y dependencia parcial; C3= Mediano riesgo y autosuficiencia. D1= Bajo riesgo y dependencia total; D2= Bajo riesgo y dependencia parcial; D3= Bajo riesgo y autosuficiencia.

En la ilustración 13 se presenta cuales pacientes con cierto nivel de riesgo y dependencia ingresan a una UPC.

Ilustración 13 Pacientes que ingresan a los Servicios de UCI-UTI, según riesgo y dependencia



Fuente: Elaboración propia con información extraída del MINSAL.

En la actualidad se necesita una unidad que resuelva eventuales emergencias que pudieran ocurrir con la implementación de nuevas especialidades en el Hospital y que también provocaría el aumento sostenido de la población usuaria. Para eso este proyecto de intervención de las actuales dependencias HOSLA se mira con muy buenos ojos, a fin de dotar al Hospital de una Unidad de Cuidados Intensivos, que junto a la actual UTI conformarían un servicio mayor que se denominaría Unidad de Pacientes Críticos.

3.1 Demanda de la actual UTI del HOSLA

Para calcular la demanda en la situación actual y en la situación proyectada, es necesario definir variables que originan la demanda y los coeficientes técnicos que permiten estimar los volúmenes esperados de producción y los recursos requeridos para su realización

3.1.1 Variables que originan la demanda

Actualmente, la población de pacientes críticos de la UTI del Hospital San Juan de Dios proviene fundamentalmente del Servicio de Urgencia Hospitalaria (debido a alguna emergencia), de la transformación de los pacientes admitidos en los Servicios de Medicina y de Cirugía (Interno Hospital), en pacientes críticos. Y en menor proporción, desde la procedencia de otros Hospitales o instituciones de la salud.

En consecuencia, es necesario analizar la demanda total de la UTI, clasificando por separado las tres variables o procedencias antes definidas.

Para estimar el comportamiento de la demanda a futuro, es necesario conocer la evolución histórica en el tiempo de las atenciones de UTI y para ello, es conveniente disponer de información de 5 años filtrando su demanda mensualmente.

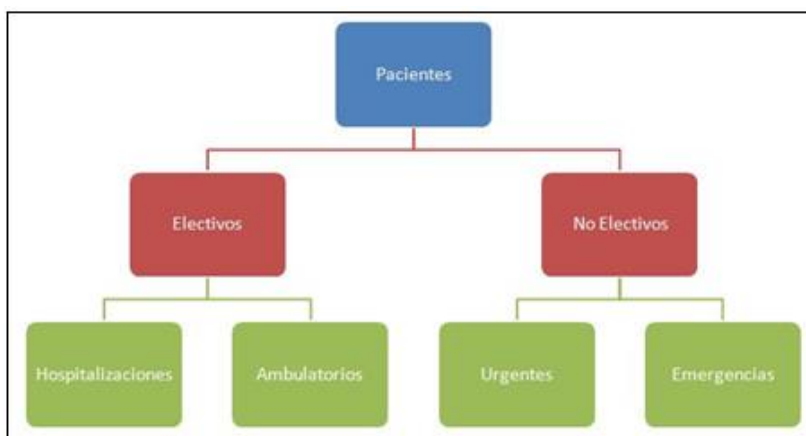
Ahora, para poder entender de mejor manera de dónde provienen los usuarios de la actual UTI y para tener una mejor gestión de ésta, dada la escasez de recursos y el muy probable aumento de la demanda en la UTI, se ha convertido un punto de estudio a nivel nacional, abordando temas de clasificación de los pacientes en dos grandes grupos: **electivos** y **no electivos**.

Los primeros representan a los pacientes cuyas intervenciones hospitalarias pueden ser programadas con tiempo, en el caso de los pacientes electivos, se establece una diferencia en el tiempo de estancia en el hospital. Los pacientes electivos hospitalizados corresponden a aquellos que deben pernoctar al menos una noche en el hospital, ya sea por cirugía u otro motivo, existe un porcentaje no menor de pacientes que pasan de esta situación al servicio de UTI y por otro lado se tiene a los pacientes ambulatorios que son aquellos cuya estancia no supera un día.

En el caso de los pacientes no electivos corresponden a aquellos cuyas intervenciones no pueden ser planificadas y por ende deben ser ejecutadas de forma urgente. Aquí se ven los diferentes tipos de pacientes no electivos, donde la distinción viene dada por el estado de gravedad del paciente. Los pacientes urgentes son aquellos pacientes que llegan al hospital lo suficientemente estables como para poder esperar un corto período de tiempo para ser intervenidos. El otro caso, son los pacientes de emergencia que deben ser intervenidos de forma inmediata, son estos los que muchas veces deben ser ingresados a dependencias de UTI desde el servicio de urgencia.

En la ilustración 14 se presenta como están clasificados los pacientes por su tiempo de estancia y el estado de gravedad.

Ilustración 14 Diagrama de pacientes, electivos y no electivos



Fuente: Elaboración Propia.

En el HOSLA, a partir de la Unidad de Urgencia acuden todas las personas enfrentadas a una emergencia que implique riesgo de muerte o de secuela funcional grave. Si su urgencia es de otro tipo (menor gravedad), el Hospital recomienda que es preferible que se acuda directamente a los otros establecimientos de la red de atención como los consultorios o Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU) de la comuna.

A continuación se presenta el registro de pacientes ingresados a Servicio de Urgencia/Emergencia y posteriormente derivados a la actual UTI, Años 2011-2015.

Tabla 18 Pacientes ingresados al Servicio de Urgencia y posteriormente derivados a UTI HOSLA

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Admisión Urgencia/Emergencia (+15)	5.816	5.666	5.786	5.601	5.543
Ingreso a UTI	246	192	193	248	231
Tasa (%)	4,22%	3,39%	3,36%	4,43%	4,17%

Fuente: Elaboración propia, con datos brindados por el departamento de Gestión e información / Área de estadísticas.

En la tabla 18, se muestra la cantidad anual de consultas de urgencia que el hospital ha realizado y las derivaciones anuales que existen desde este servicio hacia la UTI del HOSLA. Por consiguiente, se obtiene la tasa de ingreso que hay desde el servicio de Urgencia/Emergencia hacia la UTI actual.

A continuación se presenta la segunda variable de procedencia y esta se denomina Servicio de Medicina y Cirugía, y es la sumatoria de los Servicios Internos del Hospital que derivan pacientes a la UTI. Lo componen los Servicios de Cirugía, maternidad y pensionado del Hospital San Juan de Dios de Los Andes y se presentan en la tabla 19.

Tabla 19 Pacientes atendidos en el HOSLA en los Servicios de Medicina y Cirugía

Servicio/Año	2011	2012	2013	2014	2015
Cirugía	5.898	5.809	5.493	6.980	6.876
Maternidad	1.989	1.806	1.870	1.920	1.784
Pensionado	1.608	1.699	1.690	1.668	1.695
TOTAL	9.495	9.314	9.053	10.568	10.355

Fuente: Elaboración propia, con datos brindados por el departamento de Gestión e información / Área de estadísticas.

El Servicio de Medicina contempla todas las áreas en las que hay pacientes hospitalizados dentro del Hospital. Dentro de estas se consideran, el área de pensionado y el área de maternidad. Se descarta el área de pediatría y recién nacidos.

En el Servicio de Cirugía, se consideran todos los pacientes que tuvieron una intervención tanto electiva como no electiva, y que resulten posteriormente hospitalizados en el HOSLA. Permaneciendo en las dependencias del inmueble al menos por una noche.

En la tabla 20 se presenta la evolución de las admisiones a Servicios de Medicina y Cirugía, y sus respectivas derivaciones a la UTI, Años 2011-2015.

Tabla 20 Pacientes ingresados desde Medicina y Cirugía a la UTI del HOSLA

Año	2011	2012	2013	2014	2015
Admisión Medicina y Cirugía	9.495	9.314	9.053	10.568	10.355
Ingreso a UTI	145	150	155	131	151
Tasa (%)	1,52%	1,61%	1,71%	1,24%	1,46%

Fuente: Elaboración propia, con datos brindados por el departamento de Gestión e información / Área de estadísticas del HOSLA.

Los tipos de cirugías que se cuentan son todos, es decir, electivas (Mayores y menores), de urgencia y Ambulatorias o no ambulatorias.

A continuación se presenta la evolución de las derivaciones desde otros Hospitales directamente a la UTI de HOSLA, años 2011-2015.

Tabla 21 Evolución de pacientes ingresados desde otros hospitales a la UTI del HOSLA

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Total atenciones UTI	405	362	370	393	384
Otros Hospitales a UTI	14	20	22	14	2
Tasa (%)	3,46%	5,52%	5,94%	3,56%	0,52%

Fuente: Elaboración propia, con datos brindados por el departamento de Gestión e información / Área de estadísticas del HOSLA.

En la tabla 21, se presenta cuantos pacientes son ingresados a la UTI del HOSLA, ya sea desde otros Hospitales de menor complejidad o desde CAE (Consultorios Adosados de especialidades), estos pacientes son traídos en ambulancia o SAMU.

Además de poder ver el porcentaje comparado con la cantidad total de pacientes que fueron atendidos durante los años 2011-2015.

Dado que las atenciones de la UTI tienen carácter de “impostergable”, las prestaciones que se realizan podrían reflejar el 100% de la demanda. Sin embargo, las restricciones de la oferta no siempre permiten otorgar una cobertura completa, por lo tanto, es conveniente conocer también los “rechazos”, que se reflejarían en “derivaciones” o eventualmente en “fallecimientos”.

3.1.2 Estimación de demanda

La demanda de atenciones y recursos en la situación actual, surge de las prestaciones de salud que requiere la población objetivo de los establecimientos del área de influencia, bajo estándares esperados de atención y de uso de recursos.

En la actual UTI del Hospital San Juan de Dios de Los Andes, que posee 6 cupos cama, se tiene una capacidad de disponibilidad de 2.190 días cama por año. Esto quiere decir que si

los 6 cupos estuviesen todo el año prestando servicio, se alcanzaría esta cifra como tope máximo para atender pacientes.

En la tabla 22 se presenta la cantidad de pacientes que se atendió en la actual UTI del HOSLA entre los años 2011-2015, indicando tanto el número de ingresos de pacientes y la cantidad de egresados de la UTI, ya sea, por muerte, por alta médica y por traslado (Está incluida la cantidad de pacientes trasladados a otro servicio, tanto dentro como fuera de la institución).

Tabla 22 Cantidad de Ingresos y Egresos de la actual UTI, Años 2011-2015

Años	Ingresos	Egresos			
	Total	Muertes	Traslados	Alta	Total
2011	405	38	289	77	404
2012	362	28	263	72	363
2013	370	37	273	62	372
2014	393	37	281	77	395
2015	384	37	285	60	382

Fuente: Elaboración propia, con datos brindados por el departamento de Gestión e información / Área de estadísticas.

Cabe señalar que el número de fallecidos, contempla a los pacientes que mueren tanto dentro de la UTI del HOSLA, como los que fallecen siendo trasladados o derivados hacia una institución con mayores nivel de resolución o tecnología.

La demanda proyectada, corresponde a las atenciones que bajo estándares esperados de atención y de uso de recursos, requerirá la población “usuaria” del área de influencia, proyectada en un período de tiempo. Para proyectos de inversión, se emplea un horizonte de planificación de 10 años.

3.2 Derivaciones desde el Hospital San Juan de Dios de Los Andes

Este ítem a analizar es uno de los más relevantes, debido que señala una de las problemáticas principales que existen en el HOSLA, esta es la alta cantidad de derivaciones (continuamente aumentando) que se deben realizar cada año por parte del HOSLA hacia otras instituciones, ya que no se cuenta con una UCI.

En la actualidad, la capacidad de la Unidad de Tratamientos Intermedios no da abasto a la demanda que existe en la provincia de Los Andes, por esto es que el HOSLA se ve en la necesidad de tener que derivar a sus pacientes críticos a otras instituciones que posean este servicio con sus requerimientos técnicos y tecnológicos. Esto presenta la problemática social que genera el no tener la capacidad adecuada para atender a los pacientes que necesiten este servicio.

Se presentarán antecedentes históricos que fueron brindados por el mismo Hospital de Los Andes, donde se puede determinar la cantidad de derivaciones por año (Desde el año 2013), la institución a la cual fue derivado el paciente y el tiempo (Días/Cama) que estuvo hospitalizado en este servicio.

Al poseer estos datos, se podrá saber en cuántos gastos incurren ya sea para los usuarios, FONASA y para el mismo Hospital de Los Andes.

Estos pacientes derivados solo son los que de alguna manera llegaron al HOSLA, independiente de si ingresaron a algún Servicio, quedaron registrados en el establecimiento y por el motivo de no haber cupo o por el requerimiento de una atención más compleja como la UCI, el HOSLA se hace cargo de su derivación y traslado hacia otra institución de la Salud.

Existe una demanda oculta o cantidad no registrada de pacientes pertenecientes a la Provincia de Los Andes que son derivados directamente a otras instituciones de la salud sin haber pasado antes por el HOSLA.

Tabla 23 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC en el año 2013

INGRESO	Hospital/Clínica	EGRESO
18-09-2013	H. San Camilo	05-10-2013
14-06-2013	Hosp. Externo	17-06-2013
18-04-2013	H. San Camilo	20-04-2013
04-10-2013	H. San Camilo	12-10-2013
19-01-2013	H. San Camilo	20-01-2013
18-02-2013	H. San Camilo	19-02-2013
24-11-2013	H. San Camilo	24-11-2013
14-02-2013	H. San Camilo	15-02-2013
30-09-2013	H. San Camilo	12-10-2013
25-03-2013	H. San Camilo	28-03-2013
25-07-2013	H. San Camilo	03-08-2013
21-11-2013	H. San Camilo	22-11-2013
19-06-2013	H. San Camilo	22-07-2013
11-10-2013	H. San Camilo	18-10-2013
07-02-2013	H. San Camilo	27-02-2013
19-02-2013	H. San Camilo	20-02-2013
16-04-2013	H. San Camilo	17-04-2013
04-04-2013	H. San Camilo	06-04-2013
22-06-2013	Gustavo Fricke	01-07-2013
31-08-2013	Clínica Ciudad del Mar S.A	03-09-2013
25-12-2012	Hosp. Quillota	04-01-2013
06-01-2013	Clínica Davila	24-01-2013
19-10-2013	Gustavo Fricke	20-10-2013
10-12-2013	H. San Camilo	21-12-2013
18-12-2013	Clínica Valparaíso	23-12-2013

Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes.
Año 2013

En el año 2013 fueron derivados 25 pacientes hacia otras instituciones, siendo este el año en que menos se registran derivaciones en los últimos diez años.

Tabla 24 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2014

INGRESO	Hospital/Clínica	EGRESO
10-05-2014	Clínica Las Condes	11-05-2014
29-12-2014	H. San Camilo	11-01-2014
06-05-2014	H. San Camilo	07-05-2014
28-01-2014	H. San Camilo	28-01-2014
22-12-2013	CLINICA REÑACA S.A.	04-01-2014
04-11-2014	H. San Camilo	14-11-2014
05-07-2014	H. San Camilo	09-07-2014
29-04-2014	H. San Camilo	02-05-2014
10-06-2014	H. San Camilo	13-06-2014
07-01-2014	H. San Camilo	11-01-2014
02-04-2014	Gustavo Fricke	11-04-2014
06-10-2014	H. San Camilo	10-10-2014
22-02-2014	CLINICA REÑACA S.A.	22-02-2014
17-09-2014	INSTITUTO ONCOLOGICO	25-09-2014
28-10-2014	H. San Camilo	11-11-2014
09-09-2014	H. San Camilo	09-09-2014
15-09-2014	H. San Camilo	27-09-2014
25-02-2014	H. San Camilo	26-02-2014
03-02-2014	Hospital Militar	03-02-2014
18-11-2014	LABORATORIO CLÍNICO AUTOMATIZADO HERMAC	19-11-2014
24-05-2014	H. San Camilo	04-06-2014
10-11-2014	H. San Camilo	14-11-2014
19-11-2014	H. San Camilo	19-11-2014
08-09-2014	H. San Camilo	15-09-2014
05-06-2014	H. San Camilo	05-06-2014
29-03-2014	H. San Camilo	01-04-2014
09-05-2014	H. San Camilo	17-05-2014
08-01-2014	H. San Camilo	09-01-2014
14-10-2014	H. San Camilo	17-10-2014
10-07-2014	H. San Camilo	11-07-2014
09-09-2014	Gustavo Fricke	16-09-2014
19-12-2014	H. San Camilo	26-12-2014
08-04-2014	CLINICA MIRAFLORES	09-04-2014

10-04-2014	H. San Camilo	11-04-2014
30-05-2014	H. San Camilo	09-06-2014
07-10-2014	Gustavo Fricke	09-10-2014
06-08-2014	Clinica Ciudad del Mar	07-08-2014
20-09-2014	H. San Camilo	23-09-2014
08-12-2014	H. San Camilo	09-12-2014

Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes.
Año 2014.

En el año 2014 fueron derivados 39 pacientes hacia otras instituciones.

Tabla 25 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2015

INGRESO	Hospital/Clinica	EGRESO
05-11-2015	H. San Camilo	13-11-2015
08-03-2015	H. San Camilo	09-03-2015
24-05-2015	Gustavo Fricke	27-05-2015
10-04-2015	H. San Camilo	12-04-2015
20-11-2015	H. San Camilo	22-11-2015
19-11-2015	CLINICA REÑACA	01-12-2015
16-12-2015	Gustavo Fricke	16-12-2015
05-10-2015	H. San Camilo	09-10-2015
16-06-2015	H. San Camilo	25-06-2015
20-10-2015	H. San Camilo	23-10-2015
16-12-2015	Clínica Bicentenario	20-12-2015
08-12-2015	Clínica Las Condes	08-12-2015
08-06-2015	H. San Camilo	09-06-2015
08-08-2015	H. San Camilo	09-08-2015
16-09-2015	H. San Camilo	17-09-2015
08-01-2015	H. San Camilo	15-01-2015
30-01-2015	H. San Camilo	07-02-2015
03-02-2015	H. San Camilo	05-02-2015
01-09-2015	H. San Camilo	04-09-2015
06-07-2015	H. San Camilo	11-07-2015
13-03-2015	H. San Camilo	16-03-2015
08-11-2015	H. San Camilo	08-11-2015
15-12-2014	H. San Camilo	02-01-2015
23-01-2015	HOSP. SAN FRANCISCO LLAY LLAY	24-01-2015

23-12-2015	H. San Camilo	25-12-2015
01-02-2015	H. San Camilo	03-02-2015
22-08-2015	H. San Camilo	24-08-2015
18-02-2015	H. San Camilo	28-02-2015
03-06-2015	H. San Camilo	04-06-2015
04-12-2015	HOSP. SAN JUAN DE DIOS DE STGO	06-12-2015
22-06-2015	H. San Camilo	25-06-2015
08-02-2015	Instituto de diagnóstico S.A	08-02-2015
18-02-2015	H. San Camilo	19-02-2015
23-04-2015	CLINICA REÑACA	25-04-2015
14-06-2015	HOSP. SAN FRANCISCO LLAY LLAY	15-06-2015
31-10-2015	POLICLINICO MANTOS BLANCOS	02-11-2015
10-11-2015	Hospital FACH	12-11-2015
01-12-2015	H. San Camilo	02-12-2015
06-12-2015	H. San Camilo	22-12-2015
15-12-2015	H. San Camilo	19-12-2015

. Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes. Año 2015

En el año 2015 fueron derivados 40 pacientes hacia otras instituciones. En la tabla 26 perteneciente al año 2016, se presentan datos solo hasta el mes de octubre, que fueron los últimos registros actualizados y brindados por la dirección del HOSLA.

Tabla 26 Pacientes derivados desde el HOSLA hacia otra UPC, en el año 2016

INGRESO	Hospital/Clínica	EGRESO
07-05-2016	Hosp. Externo	26-05-2016
04-01-2016	H. San Camilo	07-01-2016
10-03-2016	H. San Camilo	20-03-2016
03-03-2016	H. San Camilo	24-03-2016
07-03-2016	H. San Camilo	16-03-2016
09-03-2016	H. San Camilo	10-03-2016
10-01-2016	H. San Camilo	14-01-2016
05-01-2016	Hosp. Externo	08-01-2016
10-05-2016	Gustavo Fricke	11-05-2016
04-02-2016	CLINICA REÑACA	11-02-2016
07-02-2016	Hosp. Externo	08-02-2016
12-02-2016	H. San Camilo	20-02-2016
26-03-2016	H. San Camilo	28-03-2016

27-05-2016	Gustavo Fricke	30-05-2016
07-01-2016	Gustavo Fricke	14-01-2016
10-03-2016	Gustavo Fricke	22-03-2016
22-01-2016	H. San Camilo	29-01-2016
08-01-2016	H. San Camilo	11-01-2016
28-01-2016	H. San Camilo	29-01-2016
21-03-2016	H. San Camilo	21-03-2016
27-05-2016	Hospital del Torax	01-06-2016
23-06-2016	Hospital Militar	24-06-2016
05-06-2016	H. San Camilo	06-06-2016
06-06-2016	H. San Camilo	22-06-2016
11-06-2016	Hospital Psiqu. Philippe Pinel	13-06-2016
01-07-2016	H. San Camilo	03-07-2016
15-07-2016	Hosp. Externo	19-07-2016
19-07-2016	Hosp. Externo	20-07-2016
2016/08	CLINICA CORDILLERA	
	CLINICA LAS CONDES	
	H. San Camilo	
	IST	
	H. San Camilo	
	H. San Camilo	
	H. San Camilo	
2016/09	DIPRECA	
	HOSPITAL DEL TORAX	
	H. San Camilo	
2016/10	H. San Camilo	
	H. San Camilo	
	H. San Camilo	
	H. San Camilo	

Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes. Año 2016.

En el año 2016 hasta el 31 de octubre van 42 derivaciones hacia otras instituciones y se estima que a lo menos se alcance la suma de 48 pacientes derivados en el año 2016.

3.3 Indicadores de utilización de la actual UTI

Los indicadores son variables que intentan medir u objetivar en forma cuantitativa o cualitativa sucesos colectivos (especialmente sucesos biodemográficos), para así, poder respaldar acciones políticas, evaluar logros y metas.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) los ha definido como "variables que sirven para medir los cambios" dentro de la unidades implicadas.

Los indicadores de salud y relacionados con la salud, con frecuencia utilizados en diversas combinaciones, se emplean en particular para evaluar la eficacia y los efectos.

Al trabajar con indicadores de prestación de Salud: se considera por ejemplo, la disponibilidad de servicios, su accesibilidad (en términos de recursos materiales), indicadores de calidad de la asistencia, indicadores de cobertura. Los indicadores de cobertura se refieren al porcentaje de una población que efectivamente recibe atención en un período definido.

Los Indicadores se emplean en diversos usos, uno de ellos es para saber con qué eficiencia opera la institución la cual se investiga. Es por esto que se seleccionan los indicadores por su relevancia para el cumplimiento de la misión y los objetivos de esta memoria.

3.3.1 Índice Ocupacional o Tasa de ocupación de actual UTI

En el presente proyecto se trabaja con la disponibilidad de datos que se obtiene por medio del propio Hospital San Juan de Dios de Los Andes, que datan desde el año 2011 hasta el 2015, dado que todos los datos se actualizan en una base de datos en el año siguiente. Sabemos que la actual UTI posee 6 cupos cama y que también funciona durante los 365 días del año, por lo tanto, posee una capacidad de utilización de 2.190 días cama durante un año calendario. Se irán mencionando los indicadores a través de tablas que ayuden a una mejor comprensión de estos.

Como sabemos la capacidad de utilización de la actual UTI es de 2.190 días cama al año, a continuación se calcula cual es el porcentaje de utilización que existe en cada año. Con esto obtenemos nuestro indicador llamado "Tasa de ocupación" o "índice ocupacional".

Tabla 27 Tasa de ocupación anual de la actual UTI, años 2011-2015

Años (n)	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad de días ocupados (X)	1939	2006	1960	1946	1942
Tasa de ocupación (Y)	88,5%	91,3%	89,5%	88,9%	88,7%

Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes, elaboración propia.

En donde:

Periodo o año = n; donde n1= 2011, n2= 2012, n3= 2013, etc.

Tasa de Ocupación = Y; En el período n

Capacidad de Utilización = 2.190 días cama = Cu

Cantidad de Días ocupados = X; en el período n

Con la Fórmula;

$$Y_n = X_n / C_u \quad (1)$$

Con el indicador que se muestra en la tabla 27, podemos deducir que se provoca una relación directa entre la cantidad de días que está ocupada la UTI, con la tasa de ocupación de esta.

Este indicador indica el aprovechamiento del recurso cama en un determinado período. En este caso el resultado del cálculo es muy alto y puede significar que en ciertos momentos se han rechazado pacientes por no contar con cupos disponibles. Se considera que una tasa superior al 85% es alta. Un bajo porcentaje de ocupación podría indicar uso inadecuado del recurso.

3.3.2 Días de Estadía y de rotación promedio por paciente de la actual UTI

Se presenta en una tabla, dos indicadores importantes que nos brindarán información muy valiosa para el estudio, estos indicadores son:

- Días de estadía promedio (Días que permanece el paciente en la UTI de Los Andes por cada año y corresponde al número de días transcurridos entre la fecha de ingreso y fecha de egreso)
- Días de rotación de paciente promedio (Cada cuantos días promedio se realiza rotación de pacientes por cada año)

Tabla 28 Días promedio de estadía y de rotación anual de la actual UTI, años 2011-2015

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Días de estadía promedio	4,8	5,5	5,3	4,9	5,2
Rotación promedio	5,6	5	5,2	5,5	5,3

Fuente: Datos históricos brindados por el departamento de gestión e información del Hospital San Juan de Dios de Los Andes elaboración propia

La tabla 28 nos muestra como entre los años 2011-2015 varía la cantidad de días por estadía y rotación. Se puede inferir una correlación entre ambos indicadores, dado que mientras mayor es el número de días de estadía de un paciente, automáticamente la rotación de pacientes durante ese mismo año disminuirá. Es donde se produce una función inversa.

Para calcular los indicadores antes expuestos se utilizaron las siguientes fórmulas:

- Días de estadía promedio = (Cantidad de días camas ocupados en el año) / (Cantidad de pacientes atendidos o egresados en el mismo año)
- Rotación promedio = (Total de egresos en el año) / (Promedio de camas disponibles o en trabajo en el mismo período)

3.4 Arquitectura actual de la UTI en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes

Aquí se presenta como está conformada la actual UTI del HOSLA, mediante un esquema de la planta, posteriormente se señala cada área y cuál es su función.

Ilustración 15 Plano de la actual UTI del HOSLA



Fuente: Subdirección de Administración y finanzas del HOSLA, departamento de recursos físicos.

La actual UTI cuenta con distintos espacios y áreas dentro de esta.

Se dividen dos principales y estas son:

- 1) Área Clínica
- 2) Área Administrativa

Dentro de estas dos podemos observar 30 espacios distintos, estos son:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1- Ingreso Visitas y familiares | 17- Baño residencia médica |
| 2- Secretaria | 18- Residencia Médica |
| 3- Sala de familiares | 19- Ingreso al área clínica |
| 4- Sala de reuniones | 20- Cubículos del paciente |
| 5- Artículos de Aseo | 21- Estación de enfermería |
| 6- Ingreso Interno (Insumos Personal) | 22- Área de trabajo limpio |
| 7- Oficina Médico Jefe | 23- Bodega de ropa limpia |
| 8- Baño Of. Médico Jefe | 24- Bodega de insumos |
| 9- Bodega Insumos de Oficina | 25- Bodega de equipos |
| 10- Oficina enfermera supervisora | 26- Área de trabajo sucio |
| 11- Baños de personal | 27- Recinto de lavachatas |
| 12- Cocinilla área administrativa | 28- Depósito transitorio carros ropa sucia |
| 13- Guardaropía familiares y visitas | 29- Hall de cubículos de pacientes |
| 14- Sala de espera | 30- Pasillo central área administrativa |
| 15- Sala de estar | |
| 16- Baño personal | |

4. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

Es necesario analizar distintas técnicas, herramientas o normas que nos darán con mayor exactitud la forma correcta de diseñar esta Unidad de Pacientes Críticos, recordemos que el proyecto busca conseguir una nueva construcción, lo que trae consigo muchos aspectos para tener en cuenta, ya sean, técnicos, sociales, económicos, etc. Por lo tanto, la finalidad es hallar aquellos que más se acomoden a las necesidades del servicio que se quiere entregar.

A pesar de que algunas de estas herramientas han estado disponibles hace décadas, siempre se van descubriendo nuevas formas de realizar estudios adaptándolos a los constantes cambios, la creciente demanda, el surgimiento de nuevas necesidades tanto tecnológicas y técnicas en el área de la salud, es por eso que es mejor confiar en ellas más que en la propia intuición de quien busca concretar un proyecto público. Lo que se busca con estas herramientas, técnicas y métodos es priorizar los problemas con un criterio de viabilidad y crear conciencia en la comunidad sobre los problemas que los aquejan. Además de las fortalezas que se puedan poseer, se busca identificar las oportunidades de la comunidad al crear este espacio que busca mejorar la calidad de la salud y el servicio que se les entrega a los usuarios.

Los proyectos que se realizan en el Sector Salud, tienen una consecuencia de impacto económico a nivel nacional, por lo que también se hace importante y necesario saber cómo afectaría este proyecto público en la sociedad Chilena.

Por último se realiza una breve introducción a los distintos métodos de pronósticos de demanda, profundizando en los más utilizados en relación al tema de esta investigación.

4.1 Elaboración de proyectos como metodología

La elaboración de Proyectos es una metodología que busca establecer un ordenamiento lógico de los pasos necesarios a seguir para concretar de la manera más eficaz posible determinados objetivos. No es un fin en sí misma, es un instrumento que nos aproxima pero que no nos puede asegurar que se logrará el éxito. En el sentido de impulsar o conducir procesos de desarrollo social, con la utilización de esta metodología, no obstante, lo que se busca es conocer y controlar el máximo de variables posibles, de manera tal de reducir los márgenes de error y de incertidumbre que encontramos en una realidad concebida como dinámica y compleja.

Prácticamente toda la literatura actualizada disponible sobre planificación o gestión estratégica reconoce que una organización no puede ser entendida en forma abstracta, prescindiendo de su entorno, más aún si se trata de una organización que precisamente pretende una vinculación con tal entorno, o ambiente externo, en función de impulsar acciones de desarrollo. Las variables presentes en el entorno externo tienen una importancia crucial en varios sentidos:

- 1) En las relaciones o interacciones posibles entre la institución y la realidad, es decir, las acciones necesarias de diseñar e implementar (proyectos, actividades, etc.)
- 2) En las influencias que puede ejercer el entorno hacia la institución
- 3) En la constitución de la institución en cuanto al sistema organizacional, nos referimos al diseño organizacional: roles, cargos, funciones, áreas o sub-áreas de trabajo. El diseño organizacional interno debería permitir que la institución pueda cumplir con sus objetivos de la manera más eficiente posible.

Ciclo de vida de los proyectos

Existen diferentes enfoques teóricos y metodológicos respecto al ciclo de vida de un proyecto, en general se pueden identificar 4 fases fundamentales:

1) Una fase inicial de identificación:

Identificación de factores o variables críticas en función de problemas, necesidades, demandas e iniciativas presentes. Corresponde a la fase de diagnóstico, como se ha señalado, debería realizarse tomando en consideración el máximo de variables que intervienen en función del contexto global. El diagnóstico servirá para la determinación de objetivos en función de los factores críticos que se descubran, nos puede entregar además elementos de juicio de orden cualitativo y cuantitativo que nos servirán para la fundamentación o justificación del proyecto. El diagnóstico, constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

2) Fase de diseño o elaboración de proyecto:

El proyecto se definirá en función directa de los problemas, necesidades o demandas que detectamos en nuestro diagnóstico. Nos referimos a proyectos cuando nuestra iniciativa no cuenta con el financiamiento que se requiere, por lo tanto, debemos tomar en consideración el carácter y los objetivos de las diversas fuentes de financiamiento a las que eventualmente podemos tener acceso.

Para tener un adecuado diseño del proyecto se debe tener claro el nombre del proyecto, sus objetivos, tanto generales como específicos, la justificación del proyecto, el presupuesto (Inversión, operación y personal).

3) Fase de implementación o ejecución:

La fase de ejecución del proyecto se refiere a la puesta en marcha de las acciones estipuladas o previstas en nuestra planificación. Supone que se han logrado los recursos necesarios luego de que el proyecto ha sido presentado exitosamente ante una o varias fuentes de financiamiento. Esta fase puede ser entendida también como de administración de proyectos, y si bien es posible que el proyecto haya sido presentado de manera individual, es decir, como persona natural, en esta parte nos referimos al caso en que el proyecto es presentado y llevado a la práctica por una institución o persona jurídica.

Si bien la responsabilidad final en la ejecución exitosa del proyecto recae en el directivo máximo de la institución, supondremos que se ha definido un “equipo de proyecto” a cargo de la ejecución o puesta en marcha directa de las actividades.

Acá se distinguen cuatro tipos de recursos: Humanos, financieros, materiales y tecnológicos.

4) Evaluación final del proyecto o ex – post:

La evaluación de proyectos es la acción que nos permite medir o estimar el grado en que se están logrando o bien se lograron o no los objetivos que se propusieron con la realización de este. Es un instrumento que permite visualizar problemas o dificultades y corregir a tiempo los procesos en marcha.

4.2 Modelo PESTLE

El modelo PESTEL (o PESTLE) es un instrumento de planificación estratégica para definir el contexto de un proyecto. Analiza factores externos como lo son: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y jurídicos que pueden influir en el proyecto. Al estudiar los distintos factores, es importante tener en cuenta que pueden afectar de forma diferente y en diferente grado a las personas. Los factores son los siguientes:

1) Factores Políticos: Son aquellos que pueden determinar la actividad del establecimiento de Salud. Por ejemplo, las diferentes políticas del gobierno, las subvenciones, la modificación de leyes, regulación sobre el empleo, etc. Cuando estamos considerando los factores políticos tenemos que evaluar el impacto de todo cambio político o legislativo que pueda afectar la actividad que se realiza. Las subvenciones públicas dependientes de los gobiernos y posibles cambios de partidos políticos en los gobiernos, y sus ideas sobre la sociedad.

2) Factores Económicos: Consiste en analizar, pensar y estudiar sobre los temas económicos actuales y futuros que nos pueden afectar en la ejecución de nuestro proyecto. Hay que pensar en indicadores como las siguientes:

Pueden incluir cuestiones relacionadas con el poder adquisitivo, el desarrollo económico y el acceso a los recursos, y las distintas formas en que afectan a mujeres y hombres. También incluye el comportamiento, la confianza de los usuarios, el desarrollo económico para todas las estrategias de incursión de un servicio. Se deben diseñar planes de acción y canales de distribución para que el servicio se integre al desarrollo económico social. Los ciclos económicos, las políticas económicas del gobierno, los tipos de interés, los factores macroeconómicos propios de cada país, los tipos de cambio o el nivel de inflación, han de ser tenidos en cuenta para la definición de los objetivos económicos del proyecto.

3) Factores Sociales: En este caso, lo que nos interesa reflexionar es sobre qué elementos de la sociedad pueden afectar en nuestro proyecto y cómo están cambiando (porque seguro que están cambiando). Buscamos identificar tendencias en la sociedad actual. Hay que pensar en cuestiones como las siguientes:

- Cambios en el nivel de ingresos o cambios en el nivel poblacional.
- La conciencia por la salud
- Cambios en la forma en que nos comunicamos o nos relacionamos
- Cambios en el nivel poblacional, tanto a nivel de natalidad, como de mortalidad o esperanza de vida

Por último, se analiza el impacto a la comunidad, tanto sus beneficios como consecuencias.

4) Factores Tecnológicos: Este punto es más complejo, puesto que, aunque los cambios tecnológicos siempre han existido, la velocidad con la que se producen hoy día es realmente vertiginosa. Aquí interesa la reflexión sobre como las tecnologías que están apareciendo hoy pueden cambiar la sociedad en un futuro próximo. Sobre todo es interesante el estudio de aquellos factores que más nos pueden afectar. Hay que pensar en cuestiones como las siguientes:

- Los agentes que promueven la innovación de las TIC (Tecnología de la información y las comunicaciones).
- La inversión en I + D del país.
- La aparición de nuevas tecnologías relacionadas con la actividad de la institución que puedan provocar algún tipo de innovación.
- La promoción del desarrollo tecnológico que llevará a la institución a integrar dichas variables dentro de su estrategia.
- Cambios en los usos de la energía y consecuencias.

5) Factores Ecológicos: Estos factores puede parecer que a priori sólo afectan a las empresas de sectores muy específicos, pero en realidad es todo lo contrario. Interesa estar al tanto no sólo sobre los posibles cambios normativos referidos a la ecología, sino también en cuanto a la conciencia social de este movimiento. Hay que reflexionar sobre temas como los siguientes:

- Leyes de protección medioambiental
- Regulación sobre el consumo de energía y el reciclaje de residuos
- Preocupación por el calentamiento global
- Concienciación social ecológica actual y futura
- Preocupación por la contaminación y el cambio climático

Factores Legales: Estos factores se refieren a todos aquellos cambios en la normativa legal relacionada con nuestro proyecto, que le puede afectar de forma positiva o negativa. Se debe estudiar sobre temas como los siguientes:

- Licencias
- Leyes sobre el empleo
- Derechos de propiedad intelectual
- Leyes de salud y seguridad laboral
- Sectores protegidos o regulados

4.3 Pronósticos de demanda

4.3.1 Introducción

Los pronósticos de demanda son una herramienta que permite reducir la incertidumbre, mediante la anticipación de eventos cuya probabilidad de ocurrencia es relativamente alta en relación a otros eventos posibles, con el fin de apoyar la toma de decisiones.

Existen dos tipos de métodos para el desarrollo de pronósticos: los cualitativos y los cuantitativos. Los primeros son utilizados cuando no se cuenta con datos empíricos que nos permitan realizar alguna estimación numérica, por ende son subjetivos y generalmente apoyados por la opinión de expertos, o bien se realizan de forma más estructurada, pero siempre incluyendo algún juicio personal. Los métodos cuantitativos, en cambio, se utilizan cuando existen datos históricos y, a diferencia de los otros métodos, aquí se emplea una representación matemática del fenómeno, obteniéndose estimaciones numéricas de las variables analizadas (Chase, et al., 2005).

Las técnicas cuantitativas a su vez se dividen en dos grandes grupos: los modelos basados en series de tiempo y los modelos causales. En las series de tiempo, también llamadas series cronológicas, se dispone de datos históricos para un período dilatado de tiempo, es decir, es una sucesión de observaciones (magnitudes) en distintos momentos. Por lo tanto, lo que aquí se busca es, mediante el conocimiento de una variable a través del tiempo, poder extrapolar su comportamiento, todo esto partiendo de la base de que el comportamiento de la magnitud que se pretende pronosticar se explica a partir de su comportamiento anterior.

Los modelos causales suponen una relación causal entre la variable a estudiar y diversos factores externos.

Dentro de las técnicas cuantitativas, los modelos basados en series de tiempo son los más utilizados, ya que normalmente es difícil obtener información que sea relevante sobre factores externos que puedan apoyar el desarrollo de modelos causales (mercado, medioambiente, entre otros).

En este sentido, la predicción de la demanda permite poder definir la cantidad de demanda que cierto negocio o servicio tendría en un futuro definido. Esto último es clave en el sentido que se logra modificar la conducta actual, con el fin de lograr una mejor posición en un futuro. (Sierra Guerrero, 2009)

La necesidad de poder predecir la demanda nace de los siguientes puntos:

- Ayuda en la Planificación de la Producción: Permite establecer la capacidad de producción para lograr satisfacer las demandas a las cuales se enfrenta una empresa o institución.
- Ayuda en la Planificación Financiera: Es necesario lograr establecer los flujos de efectivo con los que posee una empresa o institución, de esta forma prepararse para las compras de materiales, pagos a los empleados, etc., y con esto definir un presupuesto.

- Ayuda en la Planificación Económica: La predicción permite analizar variables macroeconómicas como es el ahorro inversión, nivel de precios, ingresos.
- Ayuda en la programación de la fuerza laboral: En este caso, la predicción de la demanda permite definir la cantidad de trabajadores que son necesarios para lograr cierto nivel de rendimiento en el servicio definido.
- Ayuda a la Toma de decisiones: En este caso el objetivo es lograr disminuir la incertidumbre sobre el futuro. Para esto, la predicción de la demanda es clave, ya que permiten establecer la producción, ventas e inversión que se requieren, el precio al cual el producto pueda ser vendido y la disponibilidad de los insumos necesarios. De esta forma, la predicción de la demanda no sólo permite disminuir la incertidumbre a la cual se enfrenta la empresa, sino que además minimizar los costos operativos, y de inversión en activos fijos.

Para el caso de los servicios hospitalarios, la predicción de la demanda se puede realizar en distintos servicios. Un ejemplo de esto, es el pronóstico de demanda en el servicio de urgencias [Carlos Reveco 2011], o el número de camas en urgencia que son necesarias [Farmer & Emami 1990]. En este caso el pronóstico se centra en el servicio de UCI+UTI, por lo que finalmente la predicción de la demanda se realiza en función de la cantidad de pacientes que ingresarían a la nueva Unidad de Pacientes Críticos del Hospital San Juan de Dios de Los Andes.

4.3.2 Pronósticos de Series de tiempo

El análisis de series de tiempo, en términos simples, se sustenta en la idea de que podemos usar los datos históricos de la demanda del pasado para prever, de forma estimada, la demanda futura (Chase, et al., 2005). Una suposición básica de estos modelos es que la demanda tiene distintos componentes, como: la demanda promedio, tendencia, estacionalidad y error.

- La **tendencia** es un patrón de comportamiento sostenido en el mediano o largo plazo, por encima de la existencia de movimientos rápidos en el corto plazo.
- La **estacionalidad** es un patrón de evolución de la serie que se mantiene más o menos invariable en momentos similares de espacio temporal mayor, generalmente un año.
- La **componente errática** es la porción del comportamiento temporal que es imprevisible, o que al menos no se puede catalogar como estacional o tendencial.

La preponderancia de uno u otro componente va finalmente a determinar cuál es el método más adecuado a utilizar.

A continuación se describen algunos métodos de pronóstico basados en series de tiempo, como son el modelo de promedios móviles (simple y ponderado), el de suavización exponencial, el método de Holt, método de tres parámetros de Winters y descomposición clásica.

4.3.2.1 Promedios Móviles

Se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo de demanda y para suprimir los efectos de las fluctuaciones al azar. Este método resulta más útil cuando la demanda no tiene tendencias pronunciadas ni fluctuaciones estacionales.

Implica simplemente calcular la demanda promedio para los n periodos más recientes con el fin de utilizarla como pronóstico del periodo siguiente. Para el pronóstico siguiente una vez conocida la demanda, la demanda más antigua incluida en el promedio anterior se sustituye por la demanda más reciente y luego se vuelve a calcular el promedio. Es decir:

Al estar disponible cada nueva observación, se puede calcular una nueva media eliminando el valor más antiguo e incluyendo el más reciente. Entonces, se usa este promedio móvil para pronosticar el siguiente periodo. La siguiente ecuación establece el modelo simple de promedio móvil.

$$F_{t+1} = \frac{D_t + D_{t-1} + \dots + D_{t-N+1}}{N} \quad (2)$$

Donde:

F_{t+1} = Pronóstico para el período $t+1$

D_t = Demanda observada en el período t

N = Número de períodos.

El promedio móvil para el periodo t es la media aritmética de las n observaciones más recientes.

Nótese que se asignan ponderaciones iguales a cada observación. Al hacerse disponible, cada nuevo punto de datos se incluye en el promedio y se descarta el más antiguo. La proporción de respuesta a los cambios en el patrón subyacente de los datos depende del número de períodos, n , que se incluyen en el promedio móvil.

Nótese que la técnica de promedio móvil se refiere solo a los últimos n periodos de datos conocidos; el número de puntos de datos en cada promedio no cambia al correr del tiempo.

El modelo de promedio móvil funciona mejor con datos estacionarios. No maneja muy bien la tendencia o la estacionalidad, aunque lo hace mejor que el método de promedio simple

Mientras mayor sea el valor de n , el pronóstico suele presentar menor variabilidad y aproximar una tendencia de la serie de tiempo. Por cierto, esto último no necesariamente es mejor y por tanto se pueden utilizar distintos valores de n para efectos de evaluación y luego comparar el desempeño.

4.3.2.2 Promedio Móvil Ponderado

En el contexto de los métodos de series de tiempo aplicados para los pronósticos de demanda, el método de Media Móvil Ponderada es una variantes de la técnica de Media Móvil

Simple donde existe la posibilidad de modificar las ponderaciones que tiene cada uno de los datos en el cálculo del promedio. Este método resulta ser útil cuando es válida la premisa de que el pasado más reciente tiene un mayor poder predictivo respecto al futuro (por lo cual se suele asociar una mayor ponderación en el cálculo del promedio), sin embargo, en caso de existir estacionalidad en el patrón histórico de la demanda puede ser necesario ponderar con mayor fuerza un dato más antiguo de la serie de tiempo.

La fórmula de cálculo para una Media Móvil Ponderada se presenta a continuación:

$$F_{t+1} = W_1 D_t + W_2 D_{t-1} + \dots + W_N D_{t-N+1} \quad (3)$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^N W_i = 1$$

En la nomenclatura anterior (F_{t+1}) representa el pronóstico para el período t, (D_t) es la demanda real (observada) para el período t y (W_t) representa las ponderaciones seleccionadas para el promedio ponderado. Por supuesto la sumatoria de dichas ponderaciones debe ser igual a 1 (o un 100%).

4.3.2.3 Suavización Exponencial

Es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas mayor ponderación que a las demandas anteriores. Es el método de pronóstico formal que se usa más a menudo, por su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. A diferencia del método de promedio móvil ponderado, que requiere n periodos de demanda pasada y n ponderaciones, la suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos: el pronóstico del último periodo, la demanda de ese periodo y un parámetro suavizador, alfa α , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.

Para elaborar un pronóstico con suavización exponencial, será suficiente que calculemos un promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último periodo. La ecuación correspondiente a este pronóstico es:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t \quad (4)$$

Donde D_t corresponde a la demanda real más reciente, F_t al pronóstico más reciente, y α a la constante de suavización, que representa el peso relativo que se le da a la nueva demanda frente al pronóstico anterior ($0 < \alpha < 1$).

Otra forma de ver la suavización es reacomodando los términos de la ecuación, con lo cual se obtiene:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t) \quad (5)$$

De esta forma se aprecia que el nuevo pronóstico corresponde al pronóstico anterior más una proporción del error entre la demanda real observada y el antiguo pronóstico. Esta proporción del error es la que se controla con la elección adecuada de la constante de suavización α (Schroeder, 2005).

4.3.2.4 Método de atenuación exponencial doble o de Holt

Otra técnica que se usa con frecuencia para manejar una tendencia lineal se denomina método de dos parámetros de Holt. La técnica de Holt atenúa en forma directa la tendencia y la pendiente empleando diferentes constantes de atenuación para cada de ellas.

La técnica de Holt proporciona mayor flexibilidad al seleccionar las proporciones a las que se rastrearán la tendencia y la pendiente. Las tres ecuaciones que se utilizan en esta técnica son:

1. La serie exponencialmente atenuada:

$$A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (6)$$

2. La estimación de la tendencia:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (7)$$

3. El pronóstico de p periodos en el futuro:

$$\Psi_{t+p} = A_t + pT_t \quad (8)$$

En donde:

A_t = Nuevo valor atenuado

α = Constante de atenuación ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Y_t = Nueva observación o valor real de la serie, en el periodo t

β = Constante de atenuación de la estimación de la tendencia ($0 \leq \beta \leq 1$)

T_t = Estimación de la tendencia

p = Periodos a pronosticar en el futuro

Ψ_{t+p} = pronóstico de p periodos en el futuro

La primera ecuación es muy similar a la ecuación original de suavizado exponencial simple, con excepción de que se incorpora un nuevo término (T_t) para la tendencia. La estimación de la tendencia se calcula tomando la diferencia entre los valores sucesivos de atenuación exponencial ($A_t - A_{t-1}$). Ya que los valores sucesivos se atenuaron con fines de aleatoriedad, su diferencia constituye una estimación de la tendencia en los datos.

Para atenuar la estimación de la tendencia se utiliza una segunda constante de atenuación, β . La ecuación muestra que la estimación de la tendencia ($A_t - A_{t-1}$) se multiplica y se suma después a la anterior estimación de la tendencia (T_t), multiplicada por $(1 - \beta)$. La ecuación de la tendencia busca la atenuación que se realiza para la tendencia en vez de para los datos reales.

La tercera ecuación muestra el pronóstico de p periodos a futuro. Se multiplica la estimación de la tendencia (T_t) por el número de periodos en el pronóstico (p) y el producto se suma después al nivel actual de los datos (A_t), para eliminar aleatoriedad.

4.3.2.5 Método de atenuación exponencial de Winter

El modelo de atenuación exponencial lineal y estacional de tres parámetros de Winter, que es una extensión del modelo de Holt, pudiera reducir aún más el error de pronóstico. Se utiliza una ecuación adicional para determinar la estacionalidad. Esta estimación está dada por un índice estacional y se calcula con la ecuación que muestra que la estimación del índice estacional (Y_t/A_t) se multiplica por γ , se suma después a la estimación estacional anterior (S_{t-L}), multiplicada por $(1-\gamma)$. La razón (Y), se divide entre (A_t) para expresar el valor en forma de índice en vez de hacerlo en términos absolutos, de modo que pueda promediarse con el índice en vez de hacerlo en términos absolutos, de modo que pueda promediarse con el índice estacional atenuado al periodo ($t - L$).

Las cuatro ecuaciones que emplea el modelo de Winter son:

1. La serie exponencialmente atenuada:

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (9)$$

2. La estimación de la tendencia:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (10)$$

3. La estimación de la estacionalidad:

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (11)$$

4. El pronóstico de p periodos en el futuro:

$$\Psi_{t+p} = (A_t + pT_t)S_{t-L+p} \quad (12)$$

En donde:

A_t = Nuevo valor atenuado

α = Constante de atenuación ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = Nueva observación o valor real de la serie, en el periodo t

β = Constante de atenuación de la estimación de la tendencia ($0 < \beta < 1$)

T_t = Estimación de la tendencia

γ = constante de atenuación de la estimación de estacionalidad ($0 < \beta < 1$)

S_t = Estimación de la estacionalidad

p = Periodos a pronosticar en el futuro

L = Longitud de la estacionalidad

Ψ_{t+p} = pronóstico de p periodos en el futuro

Una pequeña diferencia en esta ecuación la distingue de la correspondiente en el modelo de Holt. En la ecuación de la Serie exponencial atenuada (Y_t) se divide por (S_{t-L}) lo cual ajusta Y_t a la estacionalidad, eliminando así los efectos estacionales que pudieran existir en el dato original (Y_t).

Después de atenuar la estimación de la estacionalidad la estimación de la tendencia en las ecuaciones, se obtiene una ecuación para el pronóstico. Esta es casi la misma que la fórmula correspondiente que se emplea para obtener el pronóstico en el modelo de Holt. La diferencia estriba en que esta estimación para un periodo futuro ($t+p$), se multiplica por (S_{t-L+p}). Este índice estacional es el último disponible, de ahí que se utilice para ajustar el pronóstico a la estacionalidad.

4.3.2.6 Método de Descomposición Clásica

Un enfoque al análisis de Series de tiempo comprende un intento de identificar los factores que ejercen influencia sobre cada uno de los valores periódicos de una serie. La descomposición clásica es un método que se basa en la suposición de que se pueden descomponer en componentes como tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad. Una predicción se hace mediante la combinación de las proyecciones de cada componente individual

Cada componente se identifica por separado de tal manera que la serie histórica pueda proyectarse al futuro y utilizarse en pronósticos tanto de corto como de largo plazo.

- 1) **Tendencia:** La tendencia es el componente de largo plazo que constituye la base del crecimiento (o declinación) de una serie histórica. Las fuerzas básicas que producen o afectan la tendencia de una serie son: cambios en la población, inflación, cambio tecnológico e incremento en la productividad.
- 2) **Variación cíclica:** El componente cíclico es un conjunto de fluctuaciones en forma de onda o ciclos, de más de un año de duración, producidos por cambios en las condiciones económicas. Representa la diferencia entre los valores esperados de una variable (tendencia) y los valores reales - la variación residual que fluctúa alrededor de la tendencia.
- 3) **Variación estacional:** Las fluctuaciones estacionales se encuentran típicamente en los datos clasificados por trimestre, mes o semana. La variación estacional se refiere a un patrón de cambio regularmente recurrente a través del tiempo. El movimiento se completa dentro de la duración de un año y se repite a sí mismo año tras año.
- 4) **Fluctuación irregular:** El comportamiento irregular está compuesto por fluctuaciones causadas por sucesos impredecibles o no periódicos, como un clima poco usual, huelgas, guerras, rumores de guerras, elecciones y cambios en las leyes.

Para estudiar los componentes de una serie histórica, el analista debe considerar sus relaciones matemáticas. El enfoque que se utiliza con mayor frecuencia consiste en tratar los datos originales de una serie histórica como un producto de sus componentes; es decir, una serie anual es un producto de tendencia y fluctuaciones cíclicas, que se expresa simbólicamente como $(T \times C)$, como se muestra en la ecuación. En esta composición multiplicativa, T se mide en las unidades de los datos reales y C es el valor de un índice.

$$Y = TC \quad (13)$$

En donde

Y = Valor Real

T = tendencia

C = componente cíclico

En una serie medida en periodos menores a un año, como las series de tiempo mensual y trimestral, se considera que cada valor original es el producto multiplicativo de cuatro componentes, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$Y = TSCI \quad (14)$$

En donde

S = Componente estacional

I = Componente de irregularidad

Una vez removido el componente tendencia-ciclo, bajo la descomposición multiplicativa se asume que el componente estacional es constante año con año. De acuerdo al conjunto de datos considerado se requiere calcular un valor para cada mes. Por último el índice estacional se construye promediando las observaciones sin tendencia correspondientes a cada mes para todos los años observados.

4.3.2.7 Errores de pronóstico

Al pronosticar la demanda utilizando cualquier método cuantitativo, es necesario también hacer un cálculo del error de pronóstico, con el fin de: supervisar las observaciones erráticas o no representativas en la demanda, determinar si el método ya no está rastreando la demanda real, o bien para determinar el valor de algunos parámetros que podrían disminuir el error.

Para evaluar la asertividad del modelo existen distintas medidas de eficiencia. A continuación se describen algunas.

- **Error cuadrático medio (ECM o MSE)**

Permite observar las medidas de la diferencia entre los valores pronosticados y los observados. ECM o MSE (Siglas en inglés) utiliza el cuadrado de cada término de error, para que los errores positivos y negativos no se cancelen el uno al otro.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (D_t - F_t)^2 \quad (15)$$

- **Errores porcentuales de la media absoluta (MAPE)**

Esta medida normaliza los cálculos de error mediante el cálculo de un error porcentual. Esto permitirá comparar los errores de pronóstico para distintos datos de series de tiempo.

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{D_t - F_t}{D_t} \right| \right) * 100 \quad (16)$$

- **Desviación absoluta de la media (DAM)**

Mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error).

$$DAM = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n |Y_t - \psi_t| \right) \quad (17)$$

4.3.3 Software para el desarrollo de pronósticos

Existe gran variedad de softwares, tanto gratuitos como pagados, para el apoyo al desarrollo de pronósticos de demanda. A continuación se mencionan algunos.

Uno de los programas más conocidos y utilizados es Excel, ya que es bastante fácil de usar y puede lograr resultados satisfactorios en el cálculo de algunos tipos de pronósticos por series de tiempo, como el método de medias móviles o la suavización exponencial.

Otro programa muy útil es WinQSB, que es un sistema interactivo de apoyo a la toma de decisiones en problemas ligados al campo de la investigación operativa. Es muy fácil de usar ya que contiene un módulo específico para realizar pronósticos de demanda, en el cual sólo se ingresan las variables y parámetros.

Si se requieren pronósticos más complejos, se puede utilizar el software ForecastPro, que aparte de las técnicas de series de tiempo, permite utilizar modelos causales (regresión lineal), uso de jerarquías y desarrollar pronósticos para muchas series o ítems (Taha, 2004).

4.4 Bizagi Process Modeler

Es un software que va a permitir al usuario realizar diagramas, ejecutar y automatizar procesos o flujos de trabajo de manera gráfica.

Ventajas:

- Aumento de la gobernabilidad y control, reducción del riesgo operacional.
- Optimización de procesos.
- Disminución de los costos.

Desventajas:

- Para procesos complejos y de mediana complejidad se requerirá programación.
- Es un Software inmaduro, con poco tiempo de prueba.

4.5 Eviews8

El software EViews es un paquete estadístico diseñados para ordenadores con el sistema operativo Windows, que se utiliza principalmente para realizar análisis econométricos de datos. EViews combina la tecnología de hoja de cálculo con tareas tradicionales encontradas en software estadístico tradicional, empleando una interfaz de usuario gráfica. Estas características se combinan con un lenguaje de programación propio. A través de este software es posible programar, realizar gráficos y de pruebas de hipótesis que resultan importantes en la validación de un modelo de pronóstico.

El software incluye la tecnología de hoja de cálculo básica para presentar y analizar datos con los principales análisis estadísticos y econométricos. Para ello incluye una interfaz gráfica

de usuario, pero además incluye una ventana de comandos que permite implementar cualquier tipo de análisis de datos con la codificación adecuada.

Este software puede ser empleado en el análisis estadístico de datos en general, pero resulta de especial utilidad a la hora de realizar análisis econométrico, tanto con modelos de corte transversal, como aplicado a datos en panel o series de tiempo. Permite en todos los casos mencionados realizar la estimación y diagnosis del modelo, así como aplicarlo para la predicción de nuevas observaciones.

5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Para lograr solucionar el problema de la limitada capacidad que posee la actual UTI, se optaría por diseñar una UPC ubicada en el segundo piso del Hospital San Juan de Dios. Esta estructura reúne a la Unidad de Cuidados Intensivos y Unidad de Cuidado Intermedio en un establecimiento bajo una organización y dependencia común. Se desea alcanzar una capacidad de 12 cupos o camas (6 de UCI y 6 de UTI) y como se ha mencionado en la actualidad solo existe una UTI de 6 cupos.

Con esta propuesta no solo se busca acercar a los estándares adecuados para satisfacer la cantidad de población existente, sino que además busca diseñar un modelo que contemple y justifique desde todo punto de vista el proyecto de aumento de capacidad.

Para lograr solucionar este problema se propone el diseño de una nueva propuesta, que principalmente busca validar que es necesario realizarlo, incluyendo un modelo de pronóstico de demanda, que logrará brindar con mayor certeza la cantidad estimada de demanda que tendría la UPC, los recursos que requerirá y finalmente saber qué beneficios se obtienen con este proyecto.

Primero que todo se busca demostrar que es una propuesta realizable, luego que tenga un impacto positivo en la realidad Hospitalaria y de la comunidad, y por último que sea rentable en el tiempo.

Para ello una vez obtenido el pronóstico, se determina el recurso humano mínimo requerido, se determinará cuáles son los insumos y medicamentos necesarios para la UPC, por último se indica el equipamiento que la UPC requiere.

5.1 Análisis de los datos

Luego de obtener las bases de datos que fueron facilitadas por el Servicio de Salud Aconcagua, se analizaron las demandas de los pacientes, obteniéndose información histórica desde el mes de enero del año 2011 hasta el mes de diciembre del 2015.

Se filtró la información en el programa *excel* utilizando tablas dinámicas debido a la gran cantidad de datos a procesar. De este modo se logró obtener los números que actualmente son de interés para el análisis, ya que en las bases de datos existe evidencia que no se utilizaría.

En la tabla 29, se presentan los datos históricos que nos indican la demanda que tuvo la UTI en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes entre los años 2011-2015, y además también conocer la procedencia por la cual ingresan los pacientes a la UTI.

Tabla 29 Demanda de la UTI con sus respectivas procedencias, años 2011-2015

Año	Mes	Ingresos a la UTI	Procedencia		
			Urgencia	Medicina y Cirugía	Otros Hospitales
2011	Enero	33	23	10	0
	Febrero	32	16	14	2
	Marzo	31	18	12	1
	Abril	38	27	9	2
	Mayo	38	22	15	1
	Junio	29	17	12	0
	Julio	30	14	13	3
	Agosto	31	19	12	0
	Septiembre	36	27	8	1
	Octubre	34	18	15	1
	Noviembre	36	22	12	2
	Diciembre	37	23	13	1
	Total	405	246	145	14
2012	Enero	35	18	16	1
	Febrero	28	15	10	3
	Marzo	31	16	14	1
	Abril	30	17	11	2
	Mayo	23	13	7	3
	Junio	26	13	12	1
	Julio	30	15	14	1
	Agosto	26	13	11	2
	Septiembre	33	22	10	1
	Octubre	30	14	14	2
	Noviembre	32	15	16	1
	Diciembre	38	21	15	2
	Total	362	192	150	20
2013	Enero	32	18	12	2
	Febrero	32	15	15	2
	Marzo	29	15	13	1
	Abril	30	16	12	2
	Mayo	32	17	13	2
	Junio	23	12	9	2
	Julio	33	16	15	2
	Agosto	30	17	12	1
	Septiembre	35	21	12	2
	Octubre	30	13	15	2
	Noviembre	31	15	14	2
	Diciembre	33	18	13	2

	Total	370	193	155	22
2014	Enero	37	24	11	2
	Febrero	33	18	15	0
	Marzo	32	19	12	1
	Abril	33	16	14	3
	Mayo	32	24	8	0
	Junio	32	23	8	1
	Julio	34	22	11	1
	Agosto	27	16	8	3
	Septiembre	34	27	7	0
	Octubre	33	21	10	2
	Noviembre	32	17	14	1
	Diciembre	34	21	13	0
	Total	393	248	131	14
2015	Enero	32	18	14	0
	Febrero	33	17	16	0
	Marzo	30	22	8	0
	Abril	31	19	12	0
	Mayo	34	23	11	0
	Junio	26	15	10	1
	Julio	26	17	9	0
	Agosto	28	17	11	0
	Septiembre	39	26	13	0
	Octubre	30	14	16	0
	Noviembre	37	22	14	1
	Diciembre	38	21	17	0
	Total	384	231	151	2

Fuente: Elaboración Propia con información brindada por el Servicio de Salud Aconcagua.

Si analizamos por separado las tres procedencias que abastecen la demanda de la UTI, se pudo encontrar que para la serie de Urgencia existe un coeficiente de relación de 9,64%, para la serie de Medicina y Cirugía un 0,36% y para la procedencia de Otros Hospitales un 36% de correlación, lo que nos indica que los tres están por debajo de un coeficiente de correlación del 40%, lo que significa que existe un bajo grado de dependencia entre cada dato con el siguiente.

Para el pronóstico y análisis del comportamiento de la UCI, se toma como referencia el Hospital San Camilo de San Felipe que cumple con las condiciones tanto de capacidad, funcionamiento y demanda a la cual aspira entregar servicio crítico el proyecto. Los datos son brindados por el mismo Servicio de Salud Aconcagua, el cual posee a los Hospitales de Los Andes y San Felipe como los únicos de alta complejidad en la red de salud Aconcagua. En la tabla 30, se presenta la demanda de la UCI y su procedencia entre los años 2011-2015.

Tabla 30 Demanda de la UCI con sus respectivas procedencias, años 2011-2015

Año	Mes	Ingresos a la UCI	Procedencia		
			Urgencia	Interno Hospital	Otros Hospitales
2011	Enero	18	4	8	6
	Febrero	19	5	9	5
	Marzo	28	7	12	9
	Abril	23	4	11	8
	Mayo	26	7	13	6
	Junio	22	7	9	6
	Julio	20	4	11	5
	Agosto	23	5	10	8
	Septiembre	18	7	8	3
	Octubre	22	6	11	5
	Noviembre	17	4	9	4
	Diciembre	26	8	13	5
	Total	262	68	124	70
2012	Enero	30	11	11	7
	Febrero	28	12	9	7
	Marzo	27	12	12	3
	Abril	30	8	13	8
	Mayo	24	10	8	6
	Junio	23	9	7	7
	Julio	22	7	9	6
	Agosto	22	10	6	4
	Septiembre	29	9	13	7
	Octubre	32	12	12	8
	Noviembre	23	11	7	5
	Diciembre	20	7	9	4
	Total	306	118	116	72
2013	Enero	32	8	7	6
	Febrero	33	11	5	4
	Marzo	30	12	12	3
	Abril	31	7	9	5
	Mayo	34	8	8	6
	Junio	26	10	14	7
	Julio	26	8	11	5
	Agosto	28	9	10	6
	Septiembre	39	11	9	2
	Octubre	30	10	12	5
	Noviembre	37	9	14	3
	Diciembre	38	8	13	4

	Total	291	111	124	56
2014	Enero	25	9	11	5
	Febrero	20	7	10	3
	Marzo	27	9	13	5
	Abril	17	4	7	6
	Mayo	19	6	8	5
	Junio	23	8	9	6
	Julio	28	9	12	7
	Agosto	18	6	7	5
	Septiembre	18	3	11	4
	Octubre	27	7	12	8
	Noviembre	33	11	14	8
	Diciembre	24	4	13	7
	Total	279	83	127	69
2015	Enero	25	10	11	4
	Febrero	20	7	9	4
	Marzo	20	6	7	7
	Abril	23	12	8	3
	Mayo	24	9	10	5
	Junio	24	11	7	6
	Julio	27	12	12	3
	Agosto	21	7	10	4
	Septiembre	22	8	8	6
	Octubre	23	10	7	6
	Noviembre	23	7	11	5
	Diciembre	24	9	8	7
	Total	276	108	108	60

Fuente: Elaboración propia con datos brindados por el Servicio de Salud Aconcagua.

Se analiza por separado las tres procedencias que abastecen la demanda de la UCI, y se pudo encontrar que para la serie de Urgencia existe un coeficiente de relación de 20,12% entre sus registros, para la serie de Interno Hospital un 6,63% y para la procedencia de Otros Hospitales un 20,32% de correlación, lo que nos indica que los tres están por debajo de un coeficiente de correlación del 40%, lo que significa que existe un bajo grado de dependencia entre cada dato con el siguiente y que, por lo tanto, la demanda es aleatoria.

5.2 Modelo de Pronóstico de Demanda para la UPC propuesta

La tendencia de la última década en los hospitales modernos y con grandes niveles de eficiencia y éxito, ha sido la gestión de la demanda como el mecanismo para asignar adecuada y racionalmente los recursos disponibles, haciendo del modelo un sistema eficiente y flexible capaz de atender rápidamente a una mayor o menor exigencia de la población.

La predicción de la demanda es un proceso fundamental ya que es este el que alimenta con información a toda la cadena de valor. Por lo tanto una correcta predicción ayudará a aumentar la eficacia operacional y por sobre todo, al paciente quien será el mayor beneficiado gracias al mejor uso de los recursos.

También una vez obtenida la demanda que tendría la UPC, se podría realizar análisis de sustentabilidad para saber por ejemplo, la cantidad de días camas que se mantendría en uso.

Como la UPC está constituida tanto por una UTI y una UCI, el pronóstico de demanda para estas se calcula de forma independiente. Es decir, primero encontraremos cuál es la demanda para cada una de ellas y luego se calculará la totalidad de la UPC. Una predicción se hace mediante la combinación de las proyecciones de cada componente individual y en este caso es un método que se basa en la suposición de que se pueden descomponer en componentes como tendencia, ciclo, estacionalidad e irregularidad.

En el caso de la UTI, ya se cuenta con antecedentes históricos, registros e indicadores brindados por las bases de datos del HOSLA, estas ayudarán al mejor análisis del comportamiento que tendría la demanda los siguientes años en la UTI.

Para determinar la demanda que tendría la UCI, se realiza el análisis y comparaciones tomando como referencia el Hospital San Camilo de San Felipe, dado que principalmente cuenta con una población similar a la que tendrá la Provincia de Los Andes en los próximos años y una tasa de patologías similares.

El modelo que se busca realizar espera brindar un pronóstico a largo plazo (10 años), dado que es un proyecto público y que se espera en un futuro, además de acortar las brechas existentes en Salud, rentabilizar la inversión del gasto público. Pero como sabemos los métodos de pronóstico a medida que aumentan su horizonte de tiempo son más impredecibles y menos exactos, por lo tanto, se buscarán distintas técnicas que se ajusten mejor a lo que se está investigando.

5.2.1 Pronóstico de demanda para la nueva UTI

En este trabajo se utilizó el programa *excel* para realizar los cálculos. Si bien existen diversos software que facilitan aún más el desarrollo de pronósticos, se optó por una planilla excel como una forma de explicitar el detalle del procedimiento y de los cálculos realizados, y también porque permite contar en el futuro con una planilla ajustable a otro tipo de datos.

Para pronosticar se consideró la información de demanda histórica de 60 meses (enero de 2011 a diciembre de 2015), con estos datos se estimara un pronóstico futuro de diez años.

Como la UTI, abastece su demanda a través de tres procedencias distintas (Urgencias, Medicina & Cirugía y Otros Hospitales), se realiza un pronóstico para cada una de estas series. Luego se realiza una suma ponderada y se obtiene el total de la demanda UTI.

Con cada uno de las 3 series de procedencias se desarrollaron y compararon 4 distintos métodos de pronóstico: Método de descomposición clásica, Suavización Exponencial doble de Holt, Suavización Exponencial triple de Winters, y Promedios móviles. Luego se optó por el método que mejor se ajustó a los datos (menor error).

A continuación se explica, para la serie de procedencia de pacientes derivados desde Servicio de Urgencia hasta la UTI, el modelo que arrojó mejores resultados, encontrándose en Anexos el detalle de las otras 2 series de procedencia y de los demás métodos analizados:

5.2.1.1 Desarrollo método de Winters

Para la serie de procedencia Urgencia, el método que mejor se ajustó fue la Suavización Exponencial triple de Winters, ya que se logró de buena forma representar la estacionalidad mensual de la serie. Si bien era esperable que al presentarse una estacionalidad marcada este método arrojará buenos resultados frente a los demás, de todos modos se realizó la comparación con los otros métodos como una forma de validar.

Para comenzar se deben especificar tres constantes de suavizamiento, α , β y γ . Se utilizan tres ecuaciones de suavizamiento, una para actualizar la serie atenuada (intercepción), una para la tendencia (pendiente) y otra para la estimación de la estacionalidad. Estas son:

1. La serie exponencialmente atenuada:

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (9)$$

Por ejemplo para calcular la serie atenuada para el periodo 28, es el siguiente:

$$A_{28} = (0,245) * (16/1,03) + (1 - 0,245) * (16,84 + -0,05)$$

$$A_{28} = 16,48$$

La ecuación 9 actualiza la serie atenuada, esta se divide por S_{t-L} , lo cual ajusta Y_t a la estacionalidad.

2. La estimación de la tendencia:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (10)$$

Para el mismo período anterior:

$$T_{28} = (0,01)(16,48 - 16,84) + (1 - 0,01) * -0,05$$

$$T_{28} = -0,055$$

La estimación de la tendencia se calcula tomando la diferencia entre los valores sucesivos de atenuación exponencial ($A_t - A_{t-1}$). Se utiliza una segunda constante de atenuación, β . La ecuación 10 muestra que la estimación de la tendencia ($A_t - A_{t-1}$) se multiplica por β y se suma después a la anterior estimación de la tendencia (T_{t-1}), multiplicada por $(1 - \beta)$.

3. La estimación de la estacionalidad:

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (11)$$

$$S_{28} = (0,3189) * \left(\frac{16}{16,48} \right) + (1 - 0,3189) * 1,03$$

$$S_{28} = 1,012$$

Al calcularse esta estimación se muestra que la estimación del índice estacional $\frac{Y_t}{A_t}$ se multiplica por γ , después se suma a la estimación estacional anterior (S_{t-L}) multiplicada por $(1-\gamma)$. (*Hanke, Quinta Edición*). Donde L toma el valor de 12.

El valor inicial utilizado para la serie atenuada el primer período es el mismo valor que el primer dato real observado, mientras que se asignó un valor 0 como valor inicial para la tendencia, por último el primer valor de estacionalidad es 1. Los valores iniciales de las constantes α , β & γ se asignaron arbitrariamente, pero luego de realizado el cálculo estas se modifican ingresándolas al complemento Solver de Excel, para así buscar los valores que minimicen el error del pronóstico.

Una vez definidos los valores iniciales se calcula, para cada período, el nivel de atenuación (A), la tendencia (T) y la estacionalidad (S), con las fórmulas explicadas anteriormente. Los resultados se presentan en la tabla 31.

Tabla 31 Atenuación, tendencia y estacionalidad de Winters para UTI con procedencia el Servicio de Urgencia

Año	Período	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Estacionalidad (St)
2011	1	Enero	23	23,00	0,00	1,00
	2	Febrero	16	21,28	(0,02)	0,92
	3	Marzo	18	20,46	(0,03)	0,96
	4	Abril	27	22,05	(0,01)	1,07
	5	Mayo	22	22,03	(0,01)	1,00
	6	Junio	17	20,79	(0,02)	0,94
	7	Julio	14	19,11	(0,04)	0,91
	8	Agosto	19	19,05	(0,04)	1,00
	9	Septiembre	27	20,97	(0,02)	1,09
	10	Octubre	18	20,23	(0,03)	0,96
	11	Noviembre	22	20,64	(0,02)	1,02
	12	Diciembre	23	21,21	(0,02)	1,03
2012	13	Enero	18	20,41	(0,02)	0,96
	14	Febrero	15	19,38	(0,03)	0,87
	15	Marzo	16	18,68	(0,04)	0,93
	16	Abril	17	17,96	(0,05)	1,03
	17	Mayo	13	16,71	(0,06)	0,93
	18	Junio	13	15,95	(0,07)	0,90
	19	Julio	15	16,01	(0,06)	0,92
	20	Agosto	13	15,23	(0,07)	0,95
	21	Septiembre	22	16,38	(0,06)	1,17
	22	Octubre	14	15,88	(0,06)	0,94
	23	Noviembre	15	15,54	(0,07)	1,00
	24	Diciembre	21	16,69	(0,05)	1,10
2013	25	Enero	18	17,14	(0,05)	0,99
	26	Febrero	15	17,11	(0,05)	0,87
	27	Marzo	15	16,84	(0,05)	0,92
	28	Abril	16	16,48	(0,05)	1,01
	29	Mayo	17	16,88	(0,05)	0,95
	30	Junio	12	15,97	(0,06)	0,85
	31	Julio	16	16,26	(0,06)	0,94
	32	Agosto	17	16,61	(0,05)	0,98
	33	Septiembre	21	16,89	(0,05)	1,19
	34	Octubre	13	16,11	(0,06)	0,90
	35	Noviembre	15	15,79	(0,06)	0,99
	36	Diciembre	18	15,88	(0,06)	1,11
2014	37	Enero	24	17,89	(0,04)	1,10
	38	Febrero	18	18,52	(0,03)	0,91

	39	Marzo	19	19,04	(0,02)	0,94
	40	Abril	16	18,23	(0,03)	0,97
	41	Mayo	24	19,91	(0,01)	1,03
	42	Junio	23	21,62	0,00	0,92
	43	Julio	22	22,05	0,01	0,96
	44	Agosto	16	20,67	(0,01)	0,91
	45	Septiembre	27	21,14	(0,00)	1,22
	46	Octubre	21	21,70	0,00	0,92
	47	Noviembre	17	20,61	(0,01)	0,93
	48	Diciembre	21	20,18	(0,01)	1,09
2015	49	Enero	18	19,23	(0,02)	1,05
	50	Febrero	17	19,10	(0,02)	0,90
	51	Marzo	22	20,13	(0,01)	0,99
	52	Abril	19	19,99	(0,01)	0,96
	53	Mayo	23	20,53	(0,01)	1,06
	54	Junio	15	19,49	(0,02)	0,87
	55	Julio	17	19,04	(0,02)	0,94
	56	Agosto	17	18,93	(0,02)	0,91
	57	Septiembre	26	19,49	(0,02)	1,26
	58	Octubre	14	18,43	(0,03)	0,87
	59	Noviembre	22	19,66	(0,01)	0,99
	60	Diciembre	21	19,56	(0,02)	1,08

Fuente: Elaboración propia, realizado en software Excel.

Finalmente, con los parámetros ya calculados, se realiza el pronóstico utilizando la fórmula 12:

4. El pronóstico de p periodos en el futuro:

$$\Psi_{t+p} = (A_t + pT_t)S_{t-L+p} \quad (12)$$

Una vez obtenidos los datos de A_t , T_t , y S_t para toda la serie, si queremos pronosticar, por ejemplo cinco periodos a futuro, el resultado es el siguiente:

$$\Psi_{60+5} = (A_{60} + 5T_{60})S_{60-12+5}$$

$$\Psi_{65} = (19,56 + 5 * -0,02) * 1,06$$

$$\Psi_{65} = 20,68 \text{ Aprox } 27$$

Donde Ψ_{t+p} , es el pronóstico realizado para el período $t + p$, A_t representa la atenuación de la serie en el periodo t , T_t la tendencia y S_{t-L+p} representa la estacionalidad de 12 períodos

antes ($L = 12$). Los índices estacionales que se utilizan son los del año anterior, es decir para calcular el S de enero del 2013, ocupo el índice estacional de enero del 2012. Por último p es la cantidad adelante a la que se le está haciendo el pronóstico, es decir, si se desea pronosticar el mes inmediatamente siguiente al último dato observado, p toma el valor de 1.

Se presentan los datos obtenidos, donde se incluye el cálculo de dos tipos de error, la desviación absoluta de la media (DAM) y el error medio cuadrático (EMC). Valores que luego permiten comparar entre un método y otro.

En el cálculo del pronóstico solo se presenta el resultado de tres años “futuros” (tomando en consideración que el año 2016 ya pasó), en los siguientes capítulos se darán a conocer los resultados totales de los diez años a futuro. Estos están en los recuadros de color amarillo de la tabla 32.

Tabla 32 Pronóstico de Winters para UTI con serie procedente del Servicio de Urgencia

Período	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Estacionalidad (St)	Pronóstico (Yt+p)	error t
1	Enero	23	23,00	0,00	1,00	21	
2	Febrero	16	21,28	(0,02)	0,92	21	
3	Marzo	18	20,46	(0,03)	0,96	21	
4	Abril	27	22,05	(0,01)	1,07	21	
5	Mayo	22	22,03	(0,01)	1,00	21	
6	Junio	17	20,79	(0,02)	0,94	21	
7	Julio	14	19,11	(0,04)	0,91	21	
8	Agosto	19	19,05	(0,04)	1,00	21	
9	Septiembre	27	20,97	(0,02)	1,09	21	
10	Octubre	18	20,23	(0,03)	0,96	21	
11	Noviembre	22	20,64	(0,02)	1,02	21	
12	Diciembre	23	21,21	(0,02)	1,03	21	
13	Enero	18	20,41	(0,02)	0,96	21	(3,19)
14	Febrero	15	19,38	(0,03)	0,87	19	(3,77)
15	Marzo	16	18,68	(0,04)	0,93	19	(2,60)
16	Abril	17	17,96	(0,05)	1,03	20	(2,98)
17	Mayo	13	16,71	(0,06)	0,93	18	(4,91)
18	Junio	13	15,95	(0,07)	0,90	16	(2,68)
19	Julio	15	16,01	(0,06)	0,92	15	0,47
20	Agosto	13	15,23	(0,07)	0,95	16	(2,93)
21	Septiembre	22	16,38	(0,06)	1,17	17	5,46
22	Octubre	14	15,88	(0,06)	0,94	16	(1,75)
23	Noviembre	15	15,54	(0,07)	1,00	16	(1,14)
24	Diciembre	21	16,69	(0,05)	1,10	16	5,11
25	Enero	18	17,14	(0,05)	0,99	16	1,99

26	Febrero	15	17,11	(0,05)	0,87	15	0,06
27	Marzo	15	16,84	(0,05)	0,92	16	(0,83)
28	Abril	16	16,48	(0,05)	1,01	17	(1,32)
29	Mayo	17	16,88	(0,05)	0,95	15	1,75
30	Junio	12	15,97	(0,06)	0,85	15	(3,17)
31	Julio	16	16,26	(0,06)	0,94	15	1,33
32	Agosto	17	16,61	(0,05)	0,98	15	1,56
33	Septiembre	21	16,89	(0,05)	1,19	19	1,60
34	Octubre	13	16,11	(0,06)	0,90	16	(2,81)
35	Noviembre	15	15,79	(0,06)	0,99	16	(1,11)
36	Diciembre	18	15,88	(0,06)	1,11	17	0,69
37	Enero	24	17,89	(0,04)	1,10	16	8,33
38	Febrero	18	18,52	(0,03)	0,91	16	2,38
39	Marzo	19	19,04	(0,02)	0,94	17	2,06
40	Abril	16	18,23	(0,03)	0,97	19	(3,25)
41	Mayo	24	19,91	(0,01)	1,03	17	6,64
42	Junio	23	21,62	0,00	0,92	17	6,02
43	Julio	22	22,05	0,01	0,96	20	1,64
44	Agosto	16	20,67	(0,01)	0,91	22	(5,51)
45	Septiembre	27	21,14	(0,00)	1,22	25	2,31
46	Octubre	21	21,70	0,00	0,92	19	2,05
47	Noviembre	17	20,61	(0,01)	0,93	21	(4,41)
48	Diciembre	21	20,18	(0,01)	1,09	23	(1,89)
49	Enero	18	19,23	(0,02)	1,05	22	(4,24)
50	Febrero	17	19,10	(0,02)	0,90	17	(0,40)
51	Marzo	22	20,13	(0,01)	0,99	18	4,03
52	Abril	19	19,99	(0,01)	0,96	19	(0,50)
53	Mayo	23	20,53	(0,01)	1,06	21	2,34
54	Junio	15	19,49	(0,02)	0,87	19	(3,89)
55	Julio	17	19,04	(0,02)	0,94	19	(1,68)
56	Agosto	17	18,93	(0,02)	0,91	17	(0,33)
57	Septiembre	26	19,49	(0,02)	1,26	23	2,92
58	Octubre	14	18,43	(0,03)	0,87	18	(3,90)
59	Noviembre	22	19,66	(0,01)	0,99	17	4,79
60	Diciembre	21	19,56	(0,02)	1,08	21	(0,39)
2016	Enero		20	(0,016)	1,049	21	
	Febrero		20	(0,016)	0,901	18	
	Marzo		20	(0,016)	0,990	19	
	Abril		19	(0,016)	0,963	19	
	Mayo		19	(0,016)	1,062	21	
	Junio		19	(0,016)	0,873	17	
	Julio		19	(0,016)	0,938	18	
	Agosto		19	(0,016)	0,907	18	

2017	Septiembre	19	(0,016)	1,257	24
	Octubre	19	(0,016)	0,868	17
	Noviembre	19	(0,016)	0,994	19
	Diciembre	19	(0,016)	1,084	21
	Enero	19	(0,016)	1,049	20
	Febrero	19	(0,016)	0,901	17
	Marzo	19	(0,016)	0,990	19
	Abril	19	(0,016)	0,963	19
	Mayo	19	(0,016)	1,062	20
	Junio	19	(0,016)	0,873	17
	Julio	19	(0,016)	0,938	18
	Agosto	19	(0,016)	0,907	17
2018	Septiembre	19	(0,016)	1,257	24
	Octubre	19	(0,016)	0,868	17
	Noviembre	19	(0,016)	0,994	19
	Diciembre	19	(0,016)	1,084	21
	Enero	19	(0,016)	1,049	20
	Febrero	19	(0,016)	0,901	17
	Marzo	19	(0,016)	0,990	19
	Abril	19	(0,016)	0,963	18
	Mayo	19	(0,016)	1,062	20
	Junio	19	(0,016)	0,873	17
	Julio	19	(0,016)	0,938	18
	Agosto	19	(0,016)	0,907	17
Septiembre	19	(0,016)	1,257	24	
Octubre	19	(0,016)	0,868	17	
Noviembre	19	(0,016)	0,994	19	
Diciembre	19	(0,016)	1,084	21	

Tabla 32: Pronóstico de Winter para UTI con serie procedente de Urgencia.

Los valores de las constantes de atenuación son los siguientes:

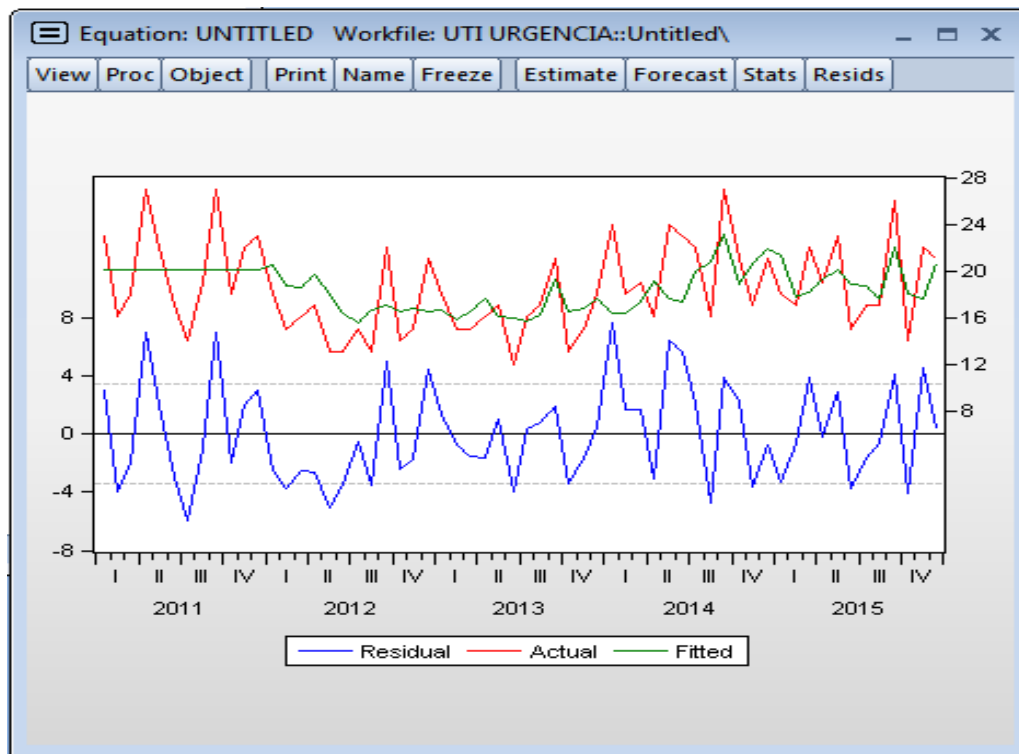
α	0,2453
β	0,0100
γ	0,3189

Los valores de los errores se presentan a continuación:

EMC	10,773081
DAM	2,732

Como se observa en la ilustración 16, los resultados del pronóstico se ajustan de buena forma a la tendencia de los datos reales. En la parte superior podemos ver en rojo los datos reales, en verde el pronóstico y en la parte inferior de color azul, los residuos.

Ilustración 16 Gráfico de comparación entre demanda real, pronóstico y residuos para la UTI con procedencia el Servicio de Urgencia



Fuente: Elaboración propia en software Eviews 8.

5.2.1.2 Error del Pronóstico

Para poder evaluar lo asertivo que resulta el método de pronóstico, existen varias medidas de su eficiencia, tales como: la suma acumulada de errores, la desviación absoluta media, el error cuadrático medio y el error porcentual de la media absoluta, ellos explicados anteriormente de manera conceptual. En este estudio se analizaron dos de ellos; la desviación absoluta media (DAM) y el error cuadrático medio (ECM).

Lo cual corresponde a calcular el promedio del valor absoluto de todos los errores; mientras que el error cuadrático medio se calculó con la siguiente fórmula:

$$ECM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (D_t - F_t)^2 \quad (15)$$

La cual corresponde al promedio de todos los errores al cuadrado.

La desviación absoluta media se obtuvo de la siguiente forma:

$$DAM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (D_t - F_t) \quad (17)$$

Estas dos medidas se utilizaron para definir que el método de Winter es el más apropiado para la serie de *procedencia Urgencias* a UTI, ya que se compararon con los resultados de otros tres modelos diferentes de pronóstico (media móvil, suavización exponencial doble de Holt y descomposición clásica). El detalle de los cálculos para estos modelos y para las otras dos procedencias se encuentra en Anexos, sin embargo, en la tabla 33 se comparan las dos medidas del error para cada uno de los métodos desarrollados.

Tabla 33 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente del Servicio de Urgencia

Método a utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	13,322	3,656
Holtz ($\alpha= 0,5; \beta= 0,2$)	17,676	3,343
Holtz ($\alpha= 0,32; \beta= 0,01$)	14,297	3,054
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	13,932	3,093
Holtz ($\alpha= 0,21754; \beta= 0,01$)	13,915	3,071
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	14,581	3,054
Winter ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1; \gamma= 0,5$)	12,383	2,781
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	12,351	2,826
Winter ($\alpha= 0,24524; \beta= 0,01; \gamma= 0,31887$)	10,773	2,732
Medias moviles n = 4	13,191	2,984

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que para los cálculos del EMC y la DAM, se tomó en consideración los errores desde enero del 2012 hasta diciembre del 2015, esto debido a que en el caso de la

descomposición clásica, suavización exponencial de Holt y de Winter el primer año sirvió para encontrar los valores de estacionalidad del año 2012 y su eventual pronóstico.

La tabla comparativa de los análisis de los errores para las otras dos procedencias de la UTI (Medicina & Cirugía y Otros hospitales) para la elección del mejor método se adjunta en Anexos.

5.2.1.3 Validación del método de pronóstico

Para que los métodos de pronósticos a utilizar sean válidos, se hace necesario realizar un análisis de los errores para comprobar que estos se comportan como ruido blanco.

Las condiciones que los residuos o errores deben cumplir para ser ruido blanco son las siguientes:

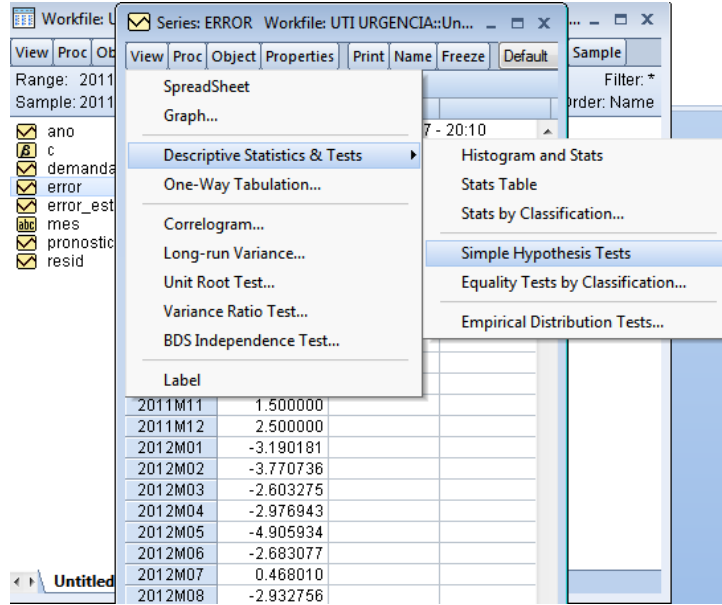
- Que los residuos tengan media cero; $E(\varepsilon_t) = 0$
- Que se distribuyan según una normal; *Se trabaja con $N(0,1)$*
- Que su varianza sea constante; $Var(\varepsilon_t) = \sigma^2$
- Que no estén auto correlacionados

A continuación se verifica que los residuos del pronóstico de Winter para la *procedencia Urgencia* se comporten como ruido blanco y así validar el método de pronóstico.

Para realizar este procedimiento en este trabajo se utilizó el software *Eviews 8*, que permite el análisis de series de tiempo. Al programa se le alimentaron los datos históricos de las demandas de cada procedencia, para que este nos arroje información sobre los residuos estandarizados.

Lo primero es confirmar que los residuos tengan media cero, para esto vemos el contraste de media en el software *Eviews 8*, con el contraste de hipótesis simple.

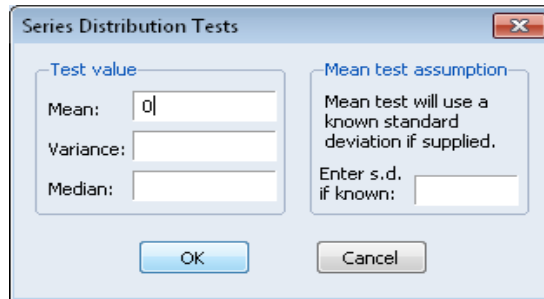
Ilustración 17 Contraste de hipótesis simple



Fuente: Elaboración propia software Eviews 8.

Donde lo que queremos contrastar es si la media es cero:

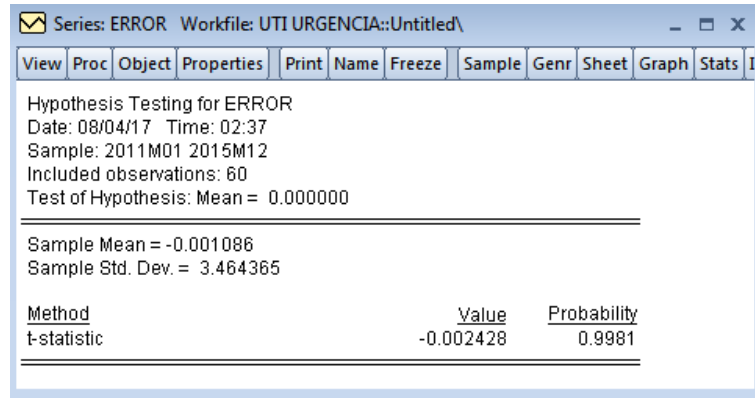
Ilustración 18 Contraste de media 0 (Hipótesis nula)



Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Y se obtiene:

Ilustración 19 Validación de media cero para residuos del pronóstico UTI, con procedencia el Servicio de Urgencia



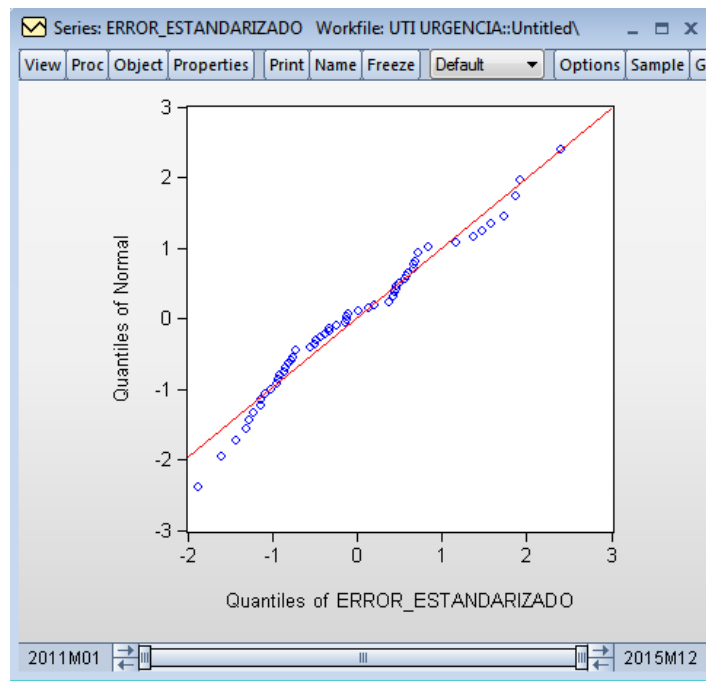
Fuente: Elaboración propia, software Eviews8.

En la ilustración 19 se encuentra el valor del estadístico (-0,0024) y también se muestra la probabilidad asociada (0,9981), al ser mayor que un 5% se acepta la hipótesis nula que nos indicaba que la media era cero.

A continuación se comprobaría si los residuos se distribuyen según una normal, para ello se estandariza los errores y se trabaja con una Normal (0,1).

En la ilustración 20 se presenta gráfico cuantil cuantil de los errores estandarizados.

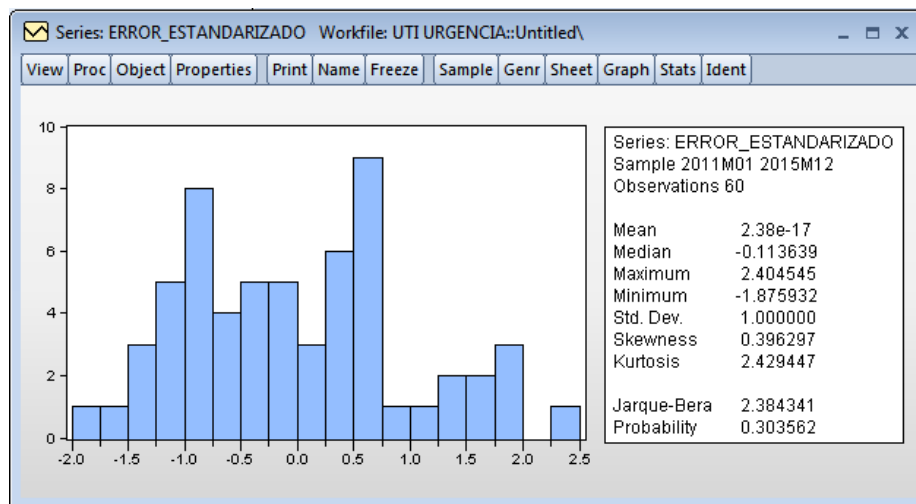
Ilustración 20 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para UTI con procedencia Servicio de Urgencia



Fuente: Elaboración propia en software Eviews8.

Al ver la ilustración 20, los errores estandarizados se comparan con una normal (0,1). Se ordenan los errores de menor a mayor y se aprecia cómo se comportan, tras contrastarlos con una bisectriz que representa la normal (0,1). Puede deducirse que si están normalizados, pero se confirma esto con un análisis de test de normalidad, ordenando los errores en un histograma.

Ilustración 21 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia Servicio de Urgencia

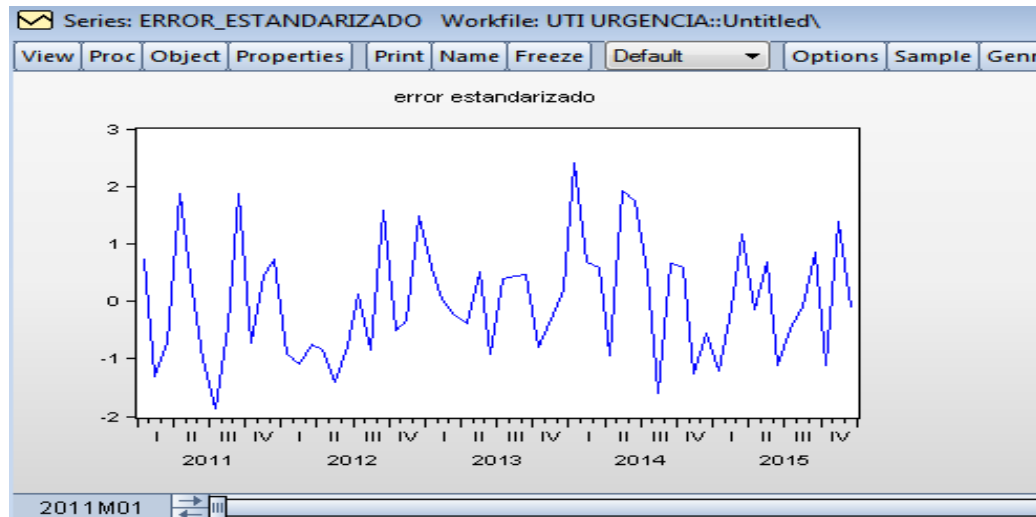


Fuente: Elaboración propia con Software Eviews8.

Al analizar la ilustración 21, se ve a simple vista que la mayoría de los residuos están entre -2 y 2, siendo solo uno el que se encuentre fuera de este segmento. Además si nos fijamos en el apartado final, en donde se muestra el estadístico de Jarque-Bera y su probabilidad asociada, en este caso está sobre el 5%, por lo tanto los residuos son normales.

Continuando con la validación, se verifica si su varianza es constante. Esto se comprueba realizando un gráfico de dispersión y líneas de los residuos y se observa la dispersión, para verificar entre que datos oscilan los errores.

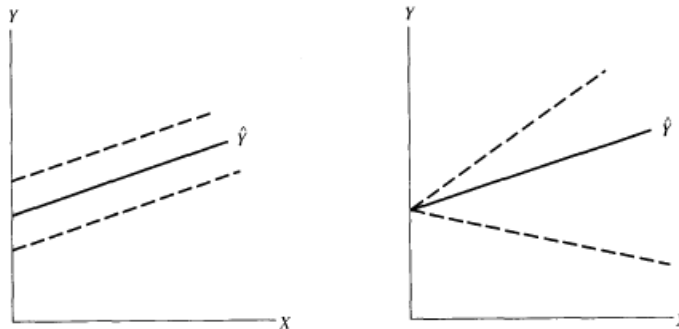
Ilustración 22 Gráfico de dispersión y líneas de los errores de procedencia Servicio de Urgencia para UTI



Fuente: Elaboración propia en software Eviews8.

En la ilustración 22 se observa que la dispersión no parece demasiado inestable, solo al principio ya que el pronóstico para el año 2011 se calculó con el promedio de la demanda de ese año. En líneas generales los residuos varían entre -2 y 2 por lo que se concluye que el gráfico no presenta Heteroscedasticidad y su varianza es constante.

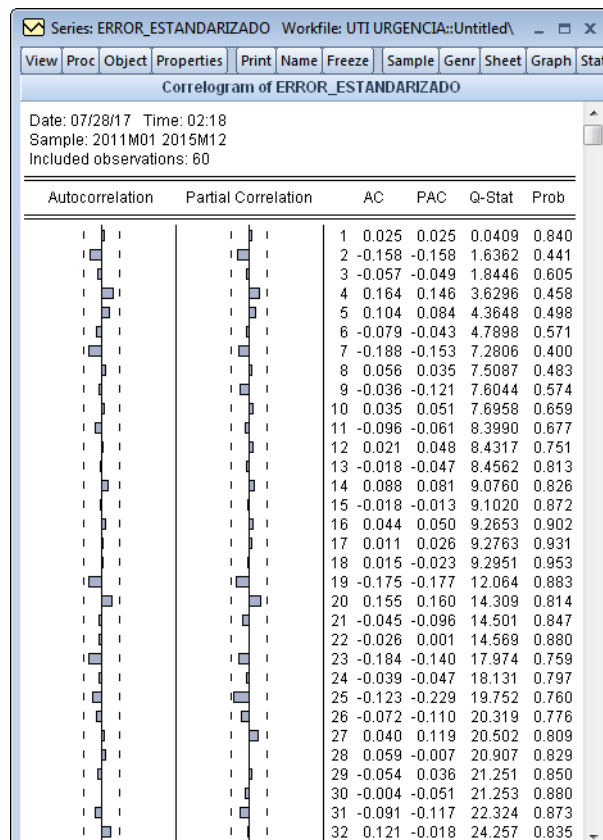
Ilustración 23 Gráficos de Varianza constante y Heteroscedasticidad

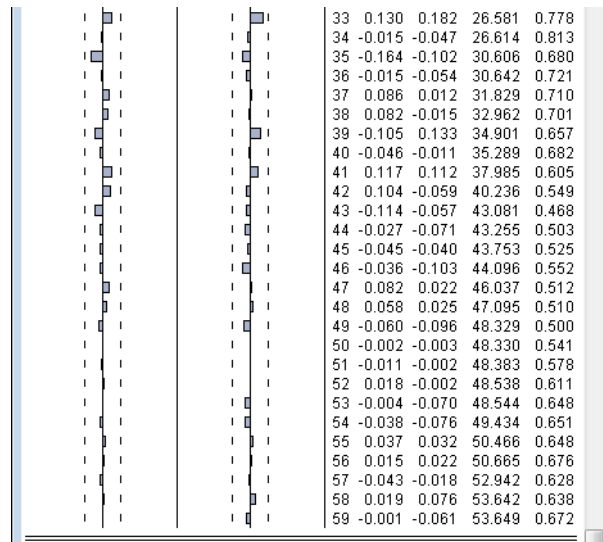


Fuente: Pronóstico en los negocios. Hanke, 5ta edición.

Finalmente solo queda por saber si los residuos están incorrelacionados, para ello se realiza un correlograma, y se analiza el comportamiento de este.

Ilustración 24 Correlograma de residuos estandarizados para la UTI con procedencia el Servicio de Urgencia





Fuente: Elaboración propia Eviews8.

Para el análisis de este correlograma se tiene que comprobar que para el modelo estimado, primero los límites (líneas entrecortadas) no se vean superados por las barras, si esto sucede habría presencia de autocorrelación.

Segundo, que todas las probabilidades de los Q-stat se sigan manteniendo sobre el 5%, lo que en este caso se cumple, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula dado que no hay autocorrelación.

Por lo tanto, se valida el método de Winter para pronosticar la demanda que tendría la UTI, desde la procedencia de Urgencia.

Este mismo análisis se realiza para las otras dos procedencias (Medicina & Cirugía y Otros hospitales) y su respectiva validación se encuentra adjunta en anexos.

5.2.2 Pronóstico de demanda para la nueva UCI

Para calcular la estimación de la demanda que tendría la nueva UCI del HOSLA, se realiza un pronóstico a través de los datos históricos de demanda que posee la UCI del Hospital San Camilo de San Felipe. Bases de datos facilitadas por el Servicio de Salud Aconcagua.

En este trabajo se utilizó el programa *excel* para realizar los cálculos. Para pronosticar se consideró la información de demanda histórica de 60 meses (enero de 2011 a diciembre de 2015), con estos datos se estimará un pronóstico futuro de diez años.

Como la UCI, abastece su demanda a través de tres procedencias distintas (Urgencias, Servicios Internos del Hospital y Otros Hospitales), se realiza un pronóstico para cada una de estas series. Luego se realiza una suma ponderada y se obtiene el total de la demanda UCI.

Con cada uno de las 3 series de procedencias se desarrollaron y compararon 4 distintos métodos de pronóstico, al igual que en el caso de la UTI: Método de descomposición clásica,

Suavización Exponencial doble de Holtz, Suavización Exponencial triple de Winters, y Promedios móviles. Luego se optó por el método que mejor se ajustó a los datos (menor error).

A continuación se explica, para la series de procedencia de pacientes derivados desde Servicios Internos hasta la UCI, el método que arrojó mejores resultados fue el de Holtz, encontrándose en Anexos el detalle de las otras 2 series de procedencia y de los demás métodos analizados:

5.2.2.1 Desarrollo método de Holtz

Para el pronóstico de procedencia Interno del Hospital hacia la UCI, el método que mejor se ajustó fue la Suavización Exponencial doble de Holt, ya que logró representar de buena forma la tendencia que presentaban sus datos. Si bien era esperable que al presentarse una tendencia marcada este método arrojara buenos resultados frente a los demás, de todos modos se realizó la comparación con los otros métodos como una forma de validar.

El método de Holt está diseñado principalmente para series con una tendencia lineal. Para comenzar se deben especificar dos constantes de suavizamiento, α y β , y se utilizan dos ecuaciones de suavizamiento, una para el nivel (intercepción) y una para la tendencia (pendiente). Estas son:

1. La serie exponencialmente atenuada:

$$A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (6)$$

Por ejemplo, para el período 54 la serie exponencialmente atenuada es:

$$\begin{aligned} A_{54} &= \alpha Y_{54} + (1 - \alpha)(A_{54-1} + T_{54-1}) \\ A_{54} &= (0,0561 * 7) + (1 - 0,0561)(10,31 + 0,02) \\ A_{54} &= 10,13 \end{aligned}$$

2. La estimación de la tendencia:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (7)$$

Para el mismo periodo anterior:

$$\begin{aligned} T_{54} &= \beta(A_{54} - A_{54-1}) + (1 - \beta)T_{54-1} \\ T_{54} &= 0,01 * (10,13 - 10,3) + (1 - 0,01) * 0,02 \end{aligned}$$

$$T_{54} = 0,014$$

Donde A_t representa el valor de la intercepción en el tiempo t , y T_t el valor de la pendiente en el tiempo t . La ecuación 6 es similar a la utilizada para el suavizamiento exponencial simple. Cuando la observación de la demanda, Y_t , está disponible, se promedia con el pronóstico previo de la demanda actual, que es la intercepción previa, A_{t-1} , más 1 vez la pendiente previa, T_{t-1} . La ecuación 7 se explica así: El nuevo estimado de intercepción, A_t , provoca que modifiquemos nuestro estimado de pendiente en la cantidad $A_t - A_{t-1}$. Luego este valor se promedia con el estimado anterior de la pendiente T_{t-1} .

El valor inicial utilizado para el nivel fue el mismo valor que el primer dato real observado, mientras que se asignó un valor 0 como valor inicial para la tendencia. Los valores iniciales de las constantes α y β se asignaron arbitrariamente, pero luego de realizado el cálculo estas se modifican ingresándolas al complemento *Solver* de Excel, para así buscar los valores que minimicen el error del pronóstico.

Una vez definidos los valores iniciales se calcula, para cada período, el nivel (A) y la tendencia (T), con las fórmulas explicadas anteriormente. Los resultados se presentan en la tabla 34.

Tabla 34 Atenuación y tendencia de Holtz para la UCI, con serie procedente de Servicios Internos

Año	Período	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)
2011	1	Enero	8	8,00	0,00
	2	Febrero	9	8,06	0,00
	3	Marzo	12	8,28	0,00
	4	Abril	11	8,43	0,00
	5	Mayo	13	8,69	0,01
	6	Junio	9	8,72	0,01
	7	Julio	11	8,85	0,01
	8	Agosto	10	8,92	0,01
	9	Septiembre	8	8,88	0,01
	10	Octubre	11	9,01	0,01
	11	Noviembre	9	9,02	0,01
	12	Diciembre	13	9,25	0,01
2012	13	Enero	11	9,36	0,01
	14	Febrero	9	9,35	0,01
	15	Marzo	12	9,51	0,01
	16	Abril	13	9,72	0,02
	17	Mayo	8	9,64	0,02
	18	Junio	7	9,51	0,01
	19	Julio	9	9,49	0,01

2013	20	Agosto	6	9,31	0,01
	21	Septiembre	13	9,52	0,01
	22	Octubre	12	9,68	0,01
	23	Noviembre	7	9,54	0,01
	24	Diciembre	9	9,52	0,01
	25	Enero	7	9,39	0,01
	26	Febrero	5	9,16	0,01
	27	Marzo	12	9,32	0,01
	28	Abril	9	9,32	0,01
	29	Mayo	8	9,25	0,01
	30	Junio	14	9,53	0,01
	31	Julio	11	9,62	0,01
2014	32	Agosto	10	9,66	0,01
	33	Septiembre	9	9,63	0,01
	34	Octubre	12	9,78	0,01
	35	Noviembre	14	10,03	0,02
	36	Diciembre	13	10,21	0,02
	37	Enero	11	10,27	0,02
	38	Febrero	10	10,27	0,02
	39	Marzo	13	10,44	0,02
	40	Abril	7	10,27	0,02
	41	Mayo	8	10,16	0,02
	42	Junio	9	10,11	0,02
	43	Julio	12	10,23	0,02
2015	44	Agosto	7	10,07	0,02
	45	Septiembre	11	10,13	0,02
	46	Octubre	12	10,25	0,02
	47	Noviembre	14	10,48	0,02
	48	Diciembre	13	10,64	0,02
	49	Enero	11	10,68	0,02
	50	Febrero	9	10,60	0,02
	51	Marzo	7	10,42	0,02
	52	Abril	8	10,30	0,02
	53	Mayo	10	10,30	0,02
	54	Junio	7	10,13	0,01
	55	Julio	12	10,25	0,02
56	Agosto	10	10,25	0,02	
57	Septiembre	8	10,14	0,01	
58	Octubre	7	9,97	0,01	
59	Noviembre	11	10,04	0,01	
60	Diciembre	8	9,94	0,01	

Fuente: Elaboración propia en software Excel.

Finalmente, con los parámetros ya calculados, se realiza el pronóstico utilizando la siguiente fórmula:

3. El pronóstico de p periodos en el futuro:

$$\Psi_{t+p} = A_t + pT_t \quad (8)$$

El periodo, por ejemplo para 13 periodos a futuro es el siguiente:

$$\Psi_{60+13} = A_{60} + 13T_{60}$$

$$\Psi_{73} = 9,94 + 13 * 0,01$$

$$\Psi_{73} = 10,09$$

Donde Ψ_{t+p} es el pronóstico realizado en el período t para el período $t + p$; A_t y T_t representan el nivel y la tendencia en el período t , respectivamente, y p es la cantidad de períodos adelante en que se está realizando el pronóstico, es decir, si se desea pronosticar el mes inmediatamente siguiente al último dato observado, p toma el valor 1.

En la tabla 35, se presentan los resultados obtenidos para los siguientes tres años, donde se incluye el cálculo de dos tipos de error, la desviación absoluta media y el error cuadrático medio, valores que luego permiten comparar entre un método y otro.

Tabla 35 Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente de Servicios internos del Hospital San Camilo

Año	Período	Mes	Demanda	A_t	Tendencia (Tt)	Pronóstico (Yt+p)	error t
2011	1	Enero	8	8,00	0,00	10	(2,33)
	2	Febrero	9	8,06	0,00	10	(1,33)
	3	Marzo	12	8,28	0,00	10	1,67
	4	Abril	11	8,43	0,00	10	0,67
	5	Mayo	13	8,69	0,01	10	2,67
	6	Junio	9	8,72	0,01	10	(1,33)
	7	Julio	11	8,85	0,01	10	0,67
	8	Agosto	10	8,92	0,01	10	(0,33)
	9	Septiembre	8	8,88	0,01	10	(2,33)
	10	Octubre	11	9,01	0,01	10	0,67
	11	Noviembre	9	9,02	0,01	10	(1,33)
	12	Diciembre	13	9,25	0,01	10	2,67

2012	13	Enero	11	9,36	0,01	9	1,74
	14	Febrero	9	9,35	0,01	9	(0,37)
	15	Marzo	12	9,51	0,01	9	2,64
	16	Abril	13	9,72	0,02	10	3,47
	17	Mayo	8	9,64	0,02	10	(1,74)
	18	Junio	7	9,51	0,01	10	(2,65)
	19	Julio	9	9,49	0,01	10	(0,52)
	20	Agosto	6	9,31	0,01	10	(3,50)
	21	Septiembre	13	9,52	0,01	9	3,68
	22	Octubre	12	9,68	0,01	10	2,46
	23	Noviembre	7	9,54	0,01	10	(2,69)
	24	Diciembre	9	9,52	0,01	10	(0,55)
2013	25	Enero	7	9,39	0,01	10	(2,53)
	26	Febrero	5	9,16	0,01	9	(4,40)
	27	Marzo	12	9,32	0,01	9	2,83
	28	Abril	9	9,32	0,01	9	(0,34)
	29	Mayo	8	9,25	0,01	9	(1,33)
	30	Junio	14	9,53	0,01	9	4,74
	31	Julio	11	9,62	0,01	10	1,46
	32	Agosto	10	9,66	0,01	10	0,36
	33	Septiembre	9	9,63	0,01	10	(0,67)
	34	Octubre	12	9,78	0,01	10	2,36
	35	Noviembre	14	10,03	0,02	10	4,21
2014	36	Diciembre	13	10,21	0,02	10	2,96
	37	Enero	11	10,27	0,02	10	0,77
	38	Febrero	10	10,27	0,02	10	(0,29)
	39	Marzo	13	10,44	0,02	10	2,71
	40	Abril	7	10,27	0,02	10	(3,47)
	41	Mayo	8	10,16	0,02	10	(2,29)
	42	Junio	9	10,11	0,02	10	(1,18)
	43	Julio	12	10,23	0,02	10	1,87
	44	Agosto	7	10,07	0,02	10	(3,25)
	45	Septiembre	11	10,13	0,02	10	0,92
	46	Octubre	12	10,25	0,02	10	1,85
2015	47	Noviembre	14	10,48	0,02	10	3,73
	48	Diciembre	13	10,64	0,02	10	2,50
	49	Enero	11	10,68	0,02	11	0,34
	50	Febrero	9	10,60	0,02	11	(1,70)
	51	Marzo	7	10,42	0,02	11	(3,62)
	52	Abril	8	10,30	0,02	10	(2,44)
	53	Mayo	10	10,30	0,02	10	(0,32)
	54	Junio	7	10,13	0,01	10	(3,32)
	55	Julio	12	10,25	0,02	10	1,86

	56	Agosto	10	10,25	0,02	10	(0,26)
	57	Septiembre	8	10,14	0,01	10	(2,26)
	58	Octubre	7	9,97	0,01	10	(3,15)
	59	Noviembre	11	10,04	0,01	10	1,01
p	60	Diciembre	8	9,94	0,01	10	(2,06)
1	2016	Enero				9,95	
2		Febrero				9,96	
3		Marzo				9,98	
4		Abril				9,99	
5		Mayo				10,00	
6		Junio				10,01	
7		Julio				10,02	
8		Agosto				10,03	
9		Septiembre				10,05	
10		Octubre				10,06	
11		Noviembre				10,07	
12		Diciembre				10,08	
13	2017	Enero				10,09	
14		Febrero				10,10	
15		Marzo				10,11	
16		Abril				10,13	
17		Mayo				10,14	
18		Junio				10,15	
19		Julio				10,16	
20		Agosto				10,17	
21		Septiembre				10,18	
22		Octubre				10,20	
23		Noviembre				10,21	
24		Diciembre				10,22	
25	2018	Enero				10,23	
26		Febrero				10,24	
27		Marzo				10,25	
28		Abril				10,27	
29		Mayo				10,28	
30		Junio				10,29	
31		Julio				10,30	
32		Agosto				10,31	
33		Septiembre				10,32	
34		Octubre				10,33	
35		Noviembre				10,35	
36		Diciembre				10,36	
37		Enero				10,37	

Fuente: Elaboración propia, Excel.

Los valores de las constantes de atenuación son los siguientes:

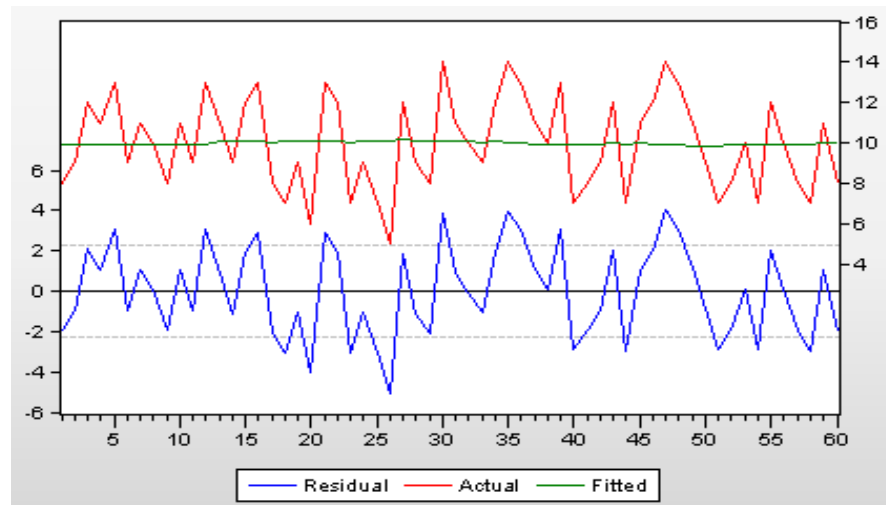
α	0,0561
β	0,01

Los valores de los errores se presentan a continuación:

EMC	5,97865
DAM	2,11185

Como se observa en la ilustración 25 los resultados del pronóstico se ajustan de buena forma a la tendencia de los datos reales. En la parte superior podemos ver en rojo los datos reales, en verde el pronóstico y en la parte inferior de color azul, los residuos.

Ilustración 25 Gráfico de comparación entre la demanda real, pronóstico y residuos para la UCI con procedencia los Servicios internos



Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Se puede visualizar con la ilustración 25, que el pronóstico no sufre variaciones estacionales, esto quiere decir que se mantiene en forma lineal debido a que el pronóstico de Holtz toma valores constantes a lo largo del tiempo.

5.2.2.2 Error del Pronóstico

Al igual que los métodos utilizados para la UTI, se analizaron; la desviación absoluta de la media (DAM) y el error cuadrático medio (ECM).

Estas dos medidas se utilizaron para definir que el método de Holtz es el más apropiado para la serie de *procedencia Servicios Internos* a la UCI, ya que se compararon con los resultados de otros tres modelos diferentes de pronóstico (media móvil, suavización exponencial doble de Holt y descomposición clásica). El detalle de los cálculos para estos modelos y para las otras dos procedencias se encuentra en Anexos, sin embargo, se presenta en la tabla 36 la comparación de las dos medidas del error para cada uno de los métodos desarrollados:

Tabla 36 Comparación del análisis de los errores para la UCI procedente de los Servicios internos

Métodos a utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	10,555	2,592
Holtz ($\alpha= 0,5; \beta= 0,2$)	8,069	2,366
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1$)	6,928	2,244
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	6,259	2,154
Holtz ($\alpha= 0,06; \beta= 0,01$)	5,979	2,112
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	10,226	0,040
Winter ($\alpha= 0,4; \beta= 0,1; \gamma= 0,3$)	7,795	0,040
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	8,348	0,050
Winter ($\alpha= 0,05557; \beta= 0,01; \gamma= 0,00999$)	5,985	0,053
Medias móviles n = 4	7,107	2,271

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que para los cálculos del EMC y la DAM, se tomó en consideración los errores desde enero del 2012 hasta diciembre del 2015.

La tabla comparativa de los análisis de los errores para las otras dos procedencias de la UCI (Servicio de Urgencia y Otros hospitales) para la elección del mejor método se adjunta en Anexos.

5.2.2.3 Validación del método de pronóstico

Para que los métodos de pronósticos a utilizar sean válidos, al igual que para la UTI, se hace necesario realizar un análisis de los errores para comprobar que estos se comportan como ruido blanco.

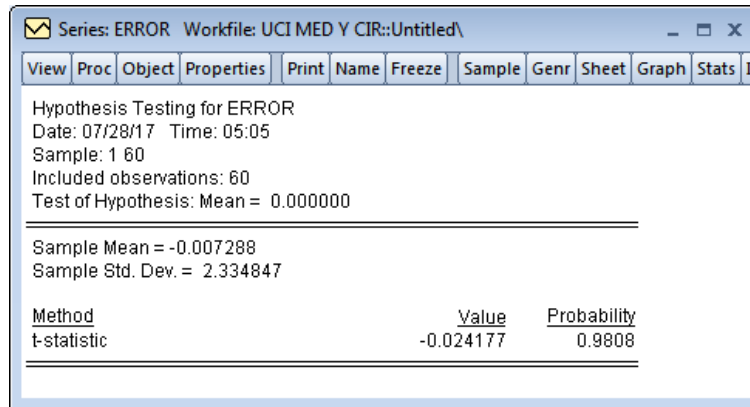
Las condiciones que los residuos o errores deben cumplir para ser ruido blanco son los siguientes:

- Que los residuos tengan media cero; $E(\mathcal{E}_t) = 0$
- Que se distribuyan según una normal; *Se trabaja con $N(0,1)$*
- Que su varianza sea constante; $Var(\mathcal{E}_t) = \sigma^2$
- Que no estén auto correlacionados

A continuación se verifica que los residuos del pronóstico de Holtz para la *procedencia de Servicios Internos del HOSLA* se comporten como ruido blanco y así validar el método de pronóstico.

Para realizar este procedimiento en este trabajo se utilizó el software *Eviews 8*, que permite el análisis de series de tiempo. Al programa se alimentaron los datos históricos de las demandas de cada procedencia, para que este nos arroje información sobre los residuos estandarizados.

Ilustración 26 Validación de media Cero para residuos del pronóstico UCI con procedencia de Servicios internos



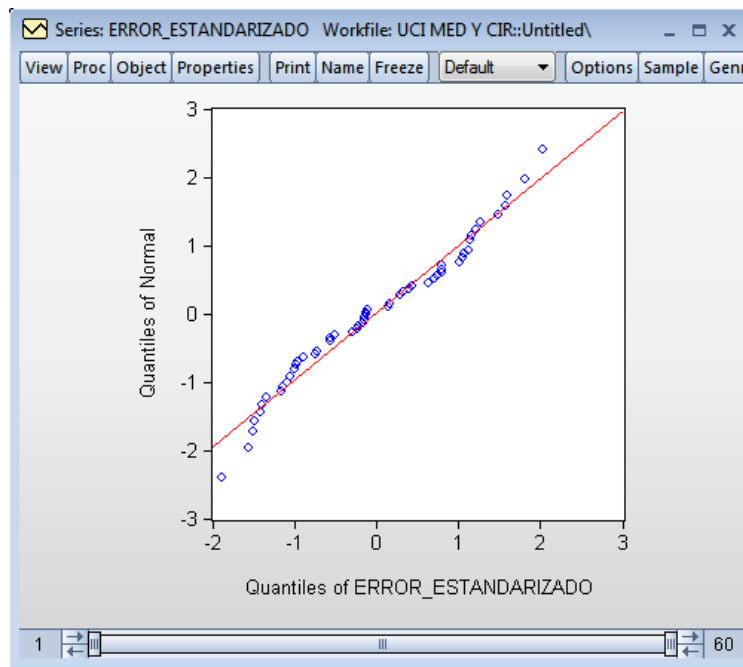
Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

En la ilustración 26 se encuentra el valor del estadístico (-0,024) y también se muestra la probabilidad asociada (0,9808), al ser mayor que un 5% se acepta la hipótesis nula que nos indicaba que la media era cero.

A continuación se comprobaría si los residuos se distribuyen según una normal, para ello se estandariza los errores y se trabaja con una Normal (0,1).

En la ilustración 27 se presenta gráfico cuantil cuantil de los errores estandarizados.

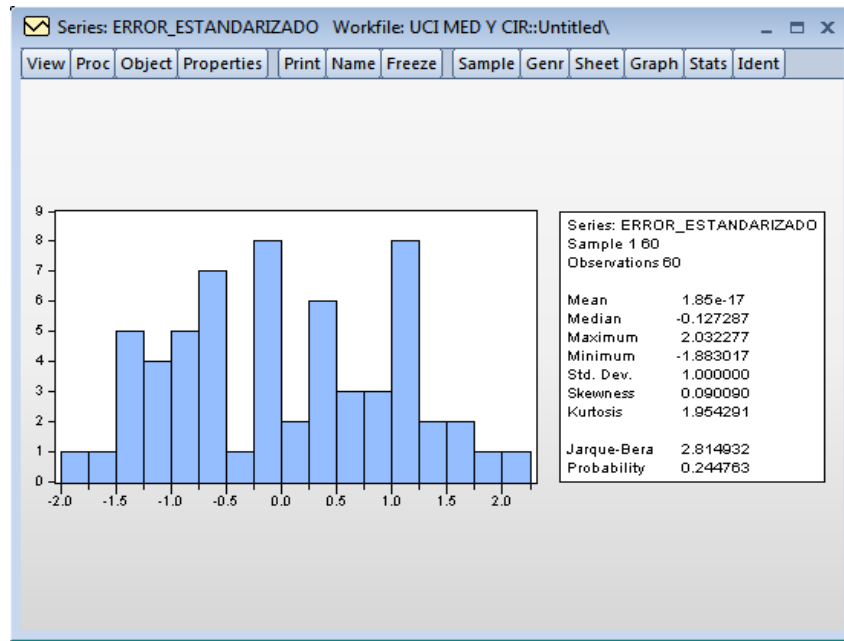
Ilustración 27 Gráfico "Cuantil-cuantil" de los errores estandarizados para la procedencia de Servicios internos del Hospital



Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Al visualizar la ilustración 27, los errores estandarizados se comparan con una normal (0,1). Se ordenaron los errores de menor a mayor y se aprecia cómo se comportan, tras contrastarlos con una bisectriz que representa la normal (0,1). Puede deducirse que si están normalizados, pero se confirma esto con un análisis de test de normalidad, ordenando los errores en un histograma.

Ilustración 28 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia de Servicios internos hacia la UCI

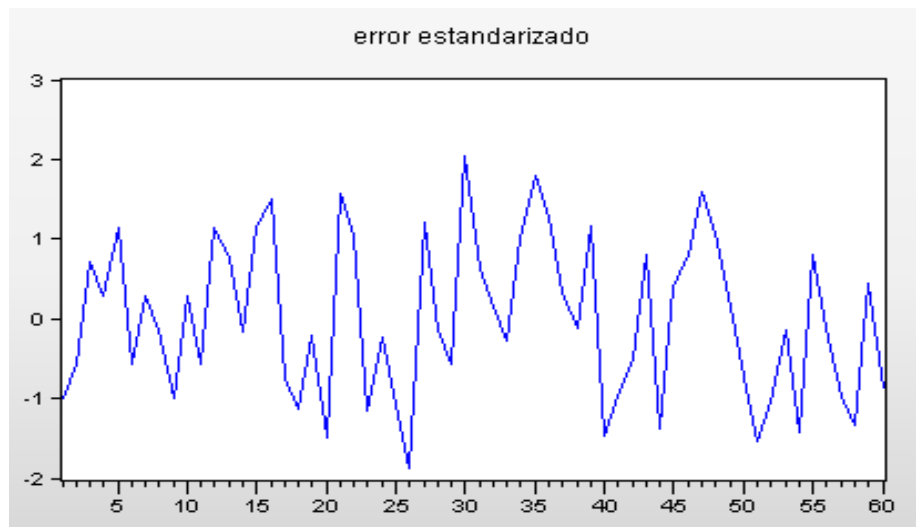


Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Al analizar la ilustración 28, se ve a simple vista que la mayoría de los residuos están entre -2 y 2, siendo solo uno el que se encuentre fuera de este segmento. Además si nos fijamos en el apartado final, en donde se muestra el estadístico de Jarque-Bera y su probabilidad asociada, en este caso está sobre el 5%, por lo tanto los residuos son normales.

Continuando con la validación, se verifica si su varianza es constante. Esto se comprueba realizando un gráfico de dispersión y líneas de los residuos y se observa la dispersión, para verificar entre que datos oscilan los errores.

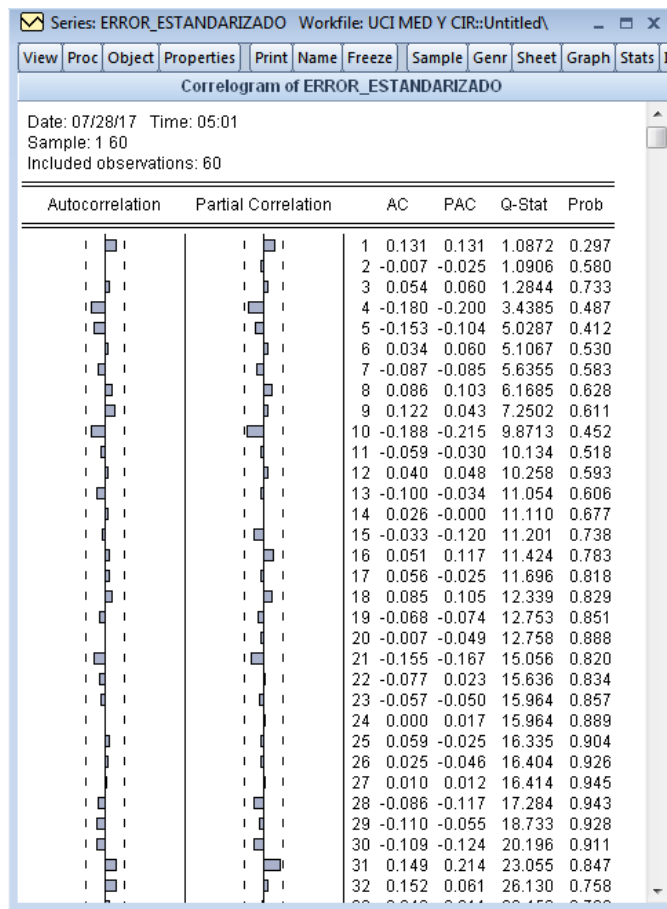
Ilustración 29 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes de los Servicios internos hacia la UCI



Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

En la ilustración 29, se observa que la dispersión no parece demasiado inestable. En líneas generales los residuos varían entre -2 y 2 por lo que se concluye que el gráfico no presenta Heteroscedasticidad y su varianza es constante.

Ilustración 30 Correlograma de residuos estandarizados con procedencia los Servicios internos hacia la UCI



Fuente: Elaboración propia Eviews8.

Los límites (líneas entrecortadas) no se ven superados por las barras, si esto sucede habría presencia de autocorrelación.

Segundo, todas las probabilidades de los Q-stat se mantienen sobre el 5%, lo que en este caso se cumple, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula dado que no hay autocorrelación.

Por lo tanto, se valida el método de Holtz para pronosticar la demanda que tendría la UTI, desde la procedencia de Urgencia

Para las otras dos series de procedencia a la UCI (Urgencia y Otros Hospitales) se realiza también el análisis y posterior validación de método a pronosticar, encontrándose ajunta en Anexos.

5.2.3 Resultados del pronóstico de demanda

Una vez que ya se realizaron los pronósticos tanto para la UTI como para la UCI, se puede calcular la totalidad de la demanda que tendría la UPC. Dado que la estimación a futuro es a largo plazo, se realiza una proyección con los intervalos de confianza del 95%.

Tabla 37 Pronóstico de demanda para la UTI del HOSLA entre años 2017-2027

AÑO	Intervalo Inferior (-)	Demanda pronosticada	Intervalo superior(+)
2017	357,598	388,78	422,939
2018	357,731	388,93	422,552
2019	357,864	389,08	422,711
2020	358,008	389,24	422,881
2021	358,142	389,39	423,04
2022	358,276	389,54	423,20
2023	358,42	389,70	423,37
2024	358,555	389,85	423,53
2025	358,69	390,00	423,69
2026	358,835	390,16	423,861
2027	358,97	390,31	424,022

Fuente: Elaboración propia.

En relación al Servicio de Urgencia Hospitalaria, actualmente es posible prever un cambio tanto en el volumen de pacientes que ingresen a ellas, al perfil de estos pacientes y al porcentaje de los que se transforman en críticos debiendo ser derivados a la UTI. Si se considera el aumento de los accidentes tanto laborales como vehiculares, el aumento de las toxicomanías, el incremento de patologías cardiológicas, etc., es posible estimar a futuro un aumento de los pacientes que ingresan a las Unidades de Urgencia y de ellos, los que se transforman en pacientes críticos.

Por otro lado, el impacto de los Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU) en los consultorios generales, ha permitido reducir la demanda de consultas de menor complejidad en las Unidades de Urgencia Hospitalaria, concentrando en ellas los casos de mayor complejidad y riesgo de complicaciones en su manejo clínico, con esto se espera que haya una leve reducción de las derivaciones hacia la UTI desde el Servicio de Urgencia.

En cuanto a los Servicios de Hospitalización en Medicina (Maternidad y pensionado), uno de los factores que puede aumentar el número de casos críticos es el envejecimiento progresivo de la población, que presenta un mayor número de patologías crónicas y mayor incidencia de varias patologías simultáneas, lo que determina una mayor posibilidad de transformarse en paciente crítico.

Respecto a los Servicios de Hospitalización de Cirugía, puede influir una combinación de dos situaciones, una disminución de pacientes hospitalizados por el progresivo desarrollo de la

cirugía ambulatoria y también un aumento de la complejidad de los pacientes hospitalizados asociado al desarrollo de una cirugía cada vez más especializada.

Mientras que para la procedencia a la UTI desde otros hospitales se pronostica una reducción con el paso del tiempo, esto debido a que el hospital tendría la mayor parte de su demanda procedente desde servicios internos del hospital. El detalle estacional del comportamiento del pronóstico se presenta en la tabla 67 incluida en Anexos, donde se visualiza que los meses de diciembre y septiembre son de mayor demanda, mientras que julio vendría siendo el mes con la demanda más baja.

En la tabla 38 se muestra como se comportaría la demanda para la UCI de la UPC en los próximos años, con sus respectivos intervalos de confianza.

Tabla 38 Pronóstico de demanda para la UCI del HOSLA entre años 2017-2027

AÑO	Intervalo Inferior (-)	Demanda pronosticada	Intervalo superior(+)
2017	269,527	294	318,568
2018	271,419	296	320,676
2019	272,312	297	321,784
2020	273,204	298	322,893
2021	274,096	299	324,001
2022	275,987	301	326,11
2023	276,879	302	327,218
2024	277,771	303	328,327
2025	279,662	305	330,436
2026	280,553	306	331,545
2027	281,445	307	332,654

Fuente: Elaboración propia.

Acerca del Servicio UCI, se estima que a medida que pasen los años la demanda iría aumentando, esto debido al envejecimiento de la población, la cantidad de cirugías en el HOSLA que implican un alto riesgo sería mayor y además porque se espera que esta UPC reciba a pacientes que incluso llegarían fuera de la Provincia de Los Andes por sus altos estándares de calidad.

El pronóstico arroja que para los Servicios de Urgencia y Servicios internos del hospital, habría un aumento de pacientes derivados hacia la UCI del mismo HOSLA. Al igual que para la UTI, la procedencia desde otros hospitales a la UCI iría disminuyendo con el tiempo.

La información estacional del pronóstico para la UCI. Se presenta en la tabla 68 adjunta en Anexos.

5.3 Estructura y Criterios de construcción para la nueva UPC

Esta sección desarrolla los criterios y recomendaciones de calidad de la estructura, equipamiento e instalaciones con que la UPC debiese contar. Existe información tanto del país como internacional, acerca de las normas y estándares para el diseño de una UPC. En esta memoria se consideran los estudios o libros de mayor calidad en su información, pero también que se asemeje a la realidad de nuestro país. Los estándares de acreditación de servicios de medicina intensiva de la *Fundación Avedis Donabedian* y la *Academia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears* dedican un amplio espacio a los estándares referidos a la estructura física, equipamiento y recursos materiales de la UPC. También la “Norma técnica básica de autorización sanitaria para establecimientos de salud de atención cerrada” propuesta por el MINSAL. Con todo lo antes mencionado, en conjunto con el equipo directivo del hospital, del S.S.A y otros profesionales, se logra definir los estándares de estructura y los criterios para la construcción de la UPC.

5.3.1 Localización de la UPC

La Comisión Nacional de Medicina Intensiva del Ministerio de Salud ha determinado ciertos estándares acerca de la localización de una UPC, que el HOSLA ha considerado para este estudio. Debe ser en un área protegida de la circulación habitual de pacientes, visitas y personal de los restantes servicios.

Considerando la alta dependencia del paciente al equipamiento de apoyo al que está conectado, se deberán tomar todas las medidas necesarias que aseguren la mínima vulnerabilidad, tanto, de estos sistemas de soporte, como de los recintos, en caso de siniestros. También deberán considerarse vías de evacuación, expeditas y seguras.

A su vez, dada la vinculación funcional y administrativa de las UTI, con las UCI, se deben localizar próximas entre ellas, con el fin de optimizar el uso de los recursos administrativos (personal y espacios) disponibles en esta última.




























Esto permite a su vez, compartir algunas dependencias administrativas, tales como, salas de reuniones clínicas, secretaría, etc. O concentrar dependencias de servicio, como, servicios higiénicos, repostero, salas de espera, etc.

Se recomienda que sobre la Unidad, se ubiquen pisos mecánicos, donde se instalen y distribuyan las instalaciones especiales (climatización, gases clínicos, eléctricas, etc.). Con el fin de facilitar operaciones de mantenimiento.

Se debe evitar cruces de instalaciones de evacuación de aguas servidas, directamente sobre entre cielos o losas de recintos clínicos de esta unidad.

Por otra parte, la localización de la nueva UPC en relación al resto de los servicios clínicos y de apoyo del hospital, puede ser esquematizada en una matriz de conectividad, en la cual se definan los grados de proximidad y frecuencia con que estas se vinculan. En el esquema que representa la ilustración 31, se jerarquizan estos servicios, según el grado de vinculación que presentan con la UPC, teniendo un menor puntaje, aquellos que presentan una mayor cantidad de conexiones funcionales para su operación y que requieren un menor tiempo en el traslado de los pacientes.

Ilustración 31 Matriz de relaciones funcionales de la UPC con otros servicios del HOSLA

Servicio o Unidad	Proximidad		Frecuencia
Pabellones Quirúrgicos	1		1
Unidad de Emergencia	1		1
Pabellones Obstétricos	1	 	3
Esterilización	2	 	1
Imagenología – Scanner	2	 	2
Hemodiálisis	2	 	3
Laboratorio	3	 	1
Banco de sangre	3	 	1
Farmacia	3	 	1
Servicios Clínicos de Hospitalización	3	 	2
Lavandería	3	 	2
Central de alimentación	3	 	3
Anatomía patológica	3	 	3
Nomenclatura			
1 ALTO GRADO DE RELACIÓN			
2 MEDIANO GRADO DE RELACIÓN			
3 MENOR GRADO DE RELACIÓN			

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por expertos y equipo directivo del HOSLA.

En este aspecto es tarea del jefe de la UPC, el optimizar y organizar la diferenciación de flujos de acceso internos y externos, entendiéndose por internos a todos aquellos flujos originados en la función propia del quehacer hospitalario y de la Unidad. Los flujos externos son aquellos originados básicamente por personas foráneas a las actividades del Hospital (Visitas y familiares).

La circulaciones internas de acceso del paciente y de los servicios de apoyo deberán ser lo más expeditas posibles, cuidando el ancho de pasillos, los radios de giro de las camillas, entre otros aspectos.

- *Iluminación natural y asoleamiento:*

Existe el consenso entre el personal intensivista en cuanto a que se mejora de manera importante la calidad de estada del paciente y del personal cuando se dispone de una planta física que favorece la iluminación natural, pues permite a los pacientes no alterar sus ciclos biológicos y reducir el stress por la permanencia en un ambiente aparentemente adverso.

Es recomendable, entonces, que estas unidades puedan tener vista a paisajes exteriores y en general condiciones que mejoren el confort de pacientes y del personal, evitando localizaciones mediterráneas dentro del edificio. Por otro lado, debe cuidarse en el diseño arquitectónico que estas unidades no queden expuestas al asoleamiento directo, que hace más difícil y costosa la regulación de la temperatura constante en su interior.

Dado que la capacidad resolutoria de la UPC depende tanto de los recursos propios, como de la disponibilidad de otros servicios hospitalarios, la Norma establece los requisitos de servicios de apoyo clínico y diagnóstico, indicando servicios que deben estar disponibles las 24 horas y los procedimientos específicos requeridos en cada uno de ellos (Estos son radiología, laboratorio, banco de sangre, scanner, alimentación enteral y parenteral, servicios clínicos y farmacia), y servicios que deben tener acceso expedito durante horario hábil (médicos interconsultores, diálisis, endoscopía, ecografía, esterilización, servicios generales y SOME).

Por otra parte, el modelo de organización de cuidados progresivos del paciente crítico, establece la necesidad de conformar un sistema compuesto por las Unidades de Urgencia, Unidades de Pabellones Quirúrgicos, UCI y UTI.

5.3.2 Criterios de organización de la planta física de la UPC

Los criterios de organización de las plantas de la Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios, están dados por aspectos funcionales médico-arquitectónicos y aspectos de prevención de IIH (Infecciones Intra Hospitalarias). Se trabaja con el equipo directivo del Servicio de Salud Aconcagua y del HOSLA (incluido jefes médicos de distintas unidades) y bajo los estándares establecidos, se diseña la UPC organizándola para que cumpla un funcionamiento óptimo.

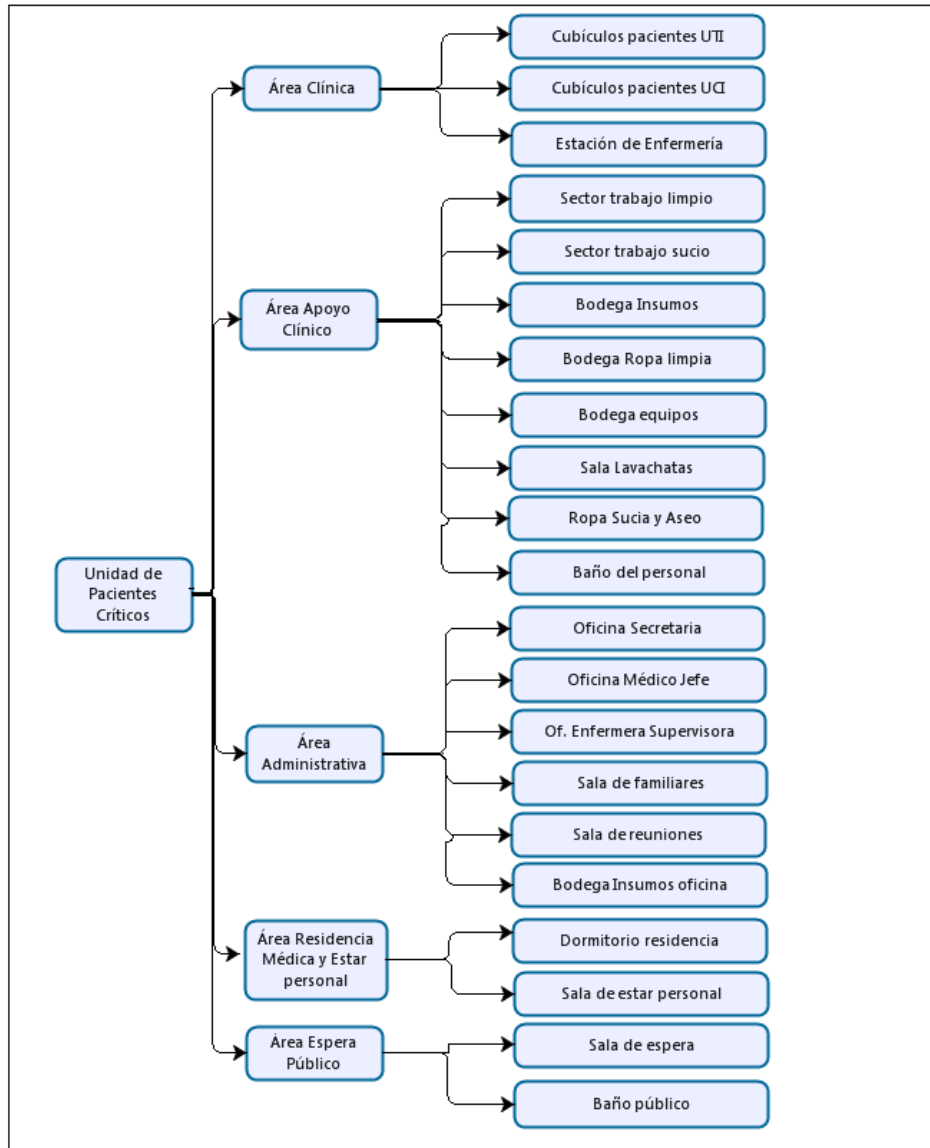
La UPC diseñada, se organiza en cinco áreas principales:

- Área Clínica
- Área de Apoyo Clínico
- Área de Residencia Médica y Estar personal
- Área Administrativa
- Área de Espera de público

En la organización del espacio en la UPC, se debe realizar la separación de los sectores administrativos, de las áreas del paciente y de apoyo técnico que requieran una mayor privacidad. A su vez, es conveniente la separación de los accesos de visitas de los accesos de pacientes, personal e insumos.

En la ilustración 32, se muestra la distribución de áreas y recintos.

Ilustración 32 Diagrama de distribución de áreas y recintos de nueva UPC diseñada



Fuente: Elaboración propia con Bizagi Process Modeler.

5.3.3 Criterios de dimensionamiento de la planta física de la nueva UPC

Se ha trabajado con el equipo directivo del HOSLA en conjunto con el arquitecto del Servicio de Salud Aconcagua para explicar los criterios que determinan las dimensiones de los distintos recintos de la Unidad de paciente crítico, se incluye en los casos de mayor pertinencia

algún esquema de planta física y por último se incluye un PMA (Programa Médico Arquitectónico), detallado por recintos y tipología de Unidades según el número de cama de este proyecto.

a) Área Clínica

Incluye los recintos que se relacionan en forma más directa con el paciente y que constituyen el núcleo de organización de una UPC. Esta área considera los cubículos de atención de UTI y UCI, la estación de enfermería y central de monitoreo.

a.1. Cubículo del paciente UTI

Se considerarán cubículos de una superficie unitaria de 4,24m x 3,6m, en el proyecto se diseña la construcción de 6 cupos, estos son de este tamaño porque el espacio que requieren debe ser suficiente para la ubicación de la cama del paciente, instalaciones, equipamiento, mobiliario y el desplazamiento del personal.

Uno de estos cubículos se encuentra aislado, por motivos de seguridad para el paciente o por la complejidad de su patología. Estos se diseñan con un ordenamiento en torno a la central de monitoreo y buscar la proximidad más eficiente de los recintos de apoyo a los cubículos. Este cubículo posee una Antesala de Acceso de una superficie de 16 m². La mayoría de los procedimientos deberán poder efectuarse en el cubículo, evitando en la medida de lo posible el traslado innecesario de pacientes.

La disposición perimetral de los cubículos UTI puede ser abierta o cerrada, dependiendo de la existencia o no de tabiques que lo aislen físicamente de su entorno o lo dejen expuesto a las demás áreas o cubículos de la unidad. En el caso del proyecto, se realizará de forma cerrada tanto para la UTI como UCI, es decir, con tabiques que separen los cubículos para lograr mantener al paciente lo más aislado posible, libre de infecciones.

Los materiales de los tabiques deben ser resistentes a la humedad y a la desinfección con agentes químicos de uso clínico y por último, considerando la importancia de la limpieza que debe tener esta unidad, las uniones entre los tabiques deben quedar perfectamente herméticas y selladas.

De todas formas, tanto para cubículos UTI como para UCI, se debe tener una visión clara y expedita desde la central de monitoreo hacia el paciente, para lo cual, se requiere que hayan zonas vidriadas que contengan paneles de doble vidrio y persiana en su interior.

Por el frente del cubículo se recomienda colocar puertas corredoras vidriadas.

Ilustración 33 Cubículo de una UTI

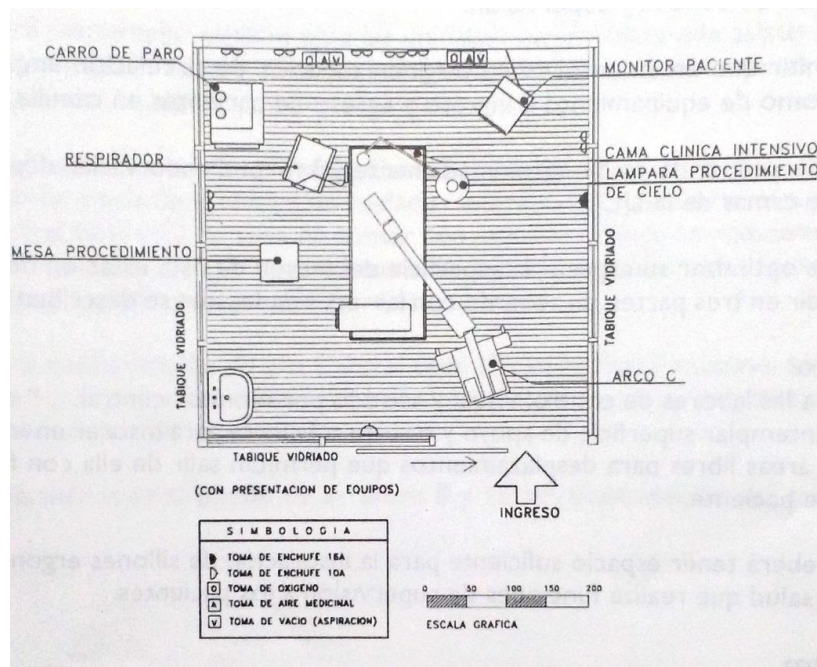


a.2. Cubículo paciente UCI

Al igual que los cubículos UTI, se diseñan 6 cupos con una dimensión de alrededor 16 m². En esta unidad de atención individual al paciente, se debe respetar su privacidad y al mismo tiempo, el personal de turno tendrá que tener una visión directa desde la central de monitoreo para su óptimo control y vigilancia. En estos cubículos se concentra, además casi la totalidad de instalaciones eléctricas especiales, gases clínicos, climatización, ventilación, sistemas de apoyo y equipo médico de soporte al paciente.

Al igual que la UTI, se crea un cubículo aislado para poder realizar procedimientos especializados, de mayor complejidad o para mantener a un paciente con alguna patología con riesgo de contagio. La habitación de aislamiento debe disponer de una antesala que sirva como esclusa para la preparación del personal (lavado de manos y protecciones), esta antesala de acceso al cubículo aislado debería contar con 20 m².

Ilustración 34 Planta esquemática, cubículo del paciente UCI



Fuente: “Guía de planificación y diseño de una UCI, MINSAL”.

Las instalaciones (electricidad, gases, etc.) necesarias en la habitación del paciente se resuelven mediante cabeceros colgados, de manera que se pueda evitar la existencia de multitud de cables por el suelo de la habitación. Estos cabeceros se anclan al forjado superior y permiten el libre movimiento del personal y acceso del mismo al paciente en cualquier situación. En general se disponen dos brazos articulados situados en los extremos del cabecero colgado, en los que se sitúan la toma eléctrica y de gases, equipos, monitores, bombas de infusión, etc.

En la tabla 39 se presenta un listado con los principales procedimientos que se realizan en la UCI, cada uno va vinculado al equipamiento que usará para llevar a cabo la operación.

Tabla 39 Cuadro de procedimientos y equipamiento asociado al paciente UCI

	Listado de Procedimientos	Equipamiento referencial asociado	Cant. Por Cama
1	Recepción y egreso de paciente	Camilla de traslado	2/UCI
2	Visita Clínica (médica y enfermería)	Cama clínica intensivo	1
		Colchón antiescaras	1
3	Control signos vitales	Monitor presión arterial no invasivo	1
4	Monitoreo Cardiológico	Monitor Cardíaco conectado a central	1
		Con: (1 Canal ECG) (2 Canales de presión invasiva) (1 Canal de presión no invasiva) (1 Oxímetro de pulso) (Control de temperatura) (Alarmas correspondientes)	
		Capnógrafo	1/UCI
5	Monitoreo Hemodinámico	Computador de débito (gasto cardíaco)	2/UCI
6	Electrocardiografía	Electrocardiografo	1/UCI
7	Apoyo ventilatorio	Ventilador Mecánico	1
		Bolsa de Insuflación manual c/valvula PEEP	1/CAMA
8	Reanimación cardio pulmonar	Carro de paro con: (Monitor Cardíaco/Desfibrilador)	- 1/UCI
		(Bolsa de insuflación manual)	1/UCI
		Oxígeno red central	2
9	Intubación endotraqueal	Lámpara de procedimientos	1
		Laringoscopio	4/UCI
		Set de intubación	Varía
10	Administración de soluciones	Bombas de Infusión	5
11	Curaciones	Carro de curación	1/UCI
12	Alimentación enteral	Bomba nutrición enteral	1
		Mesa de procedimientos (incluido en Pto. 2)	-
13	Instalación de sondas y catéteres		-
14	Aspiración de secreciones	Red de aspiración central	2
15	Nebulizaciones	Nebulizador	1
16	Broncoscopías	Broncoscopio	1/UCI
		Intensificador de imagen (incluido en Pto. 23)	-
17	Kinesiterapia respiratoria	Fonendoscopio	1
18	Diálisis	Monitor de diálisis	1/UCI
19	Balance Hidroelectrolítico	Balanza paciente en cama	1/UCI

20	Traslados del paciente a servicios de apoyo	Camilla (Incluido en Pto. 1)	-
		Ventilador de traslado	1/UCI
		Monitor - Desfibrilador de traslado Con marca paso externo	1/UCI
			2
		Oxígeno de traslado	Botellas/UCI
21	Registros clínicos médicos y enfermería	Mesa de trabajo	1
22	Radiografías	Equipo Rayos X transportable	1/UCI
23	Instalación de Marcapasos	Equipamiento de cirugía menor	1/UCI
		Intensificador de imagen	1/UCI
		Negatoscopio cuádruple	2/UCI

Fuente: "Guía de planificación y diseño de UCI adultos".

a.3. Estación de enfermería.

Esta corresponde a una zona de trabajo inserta en el área general de pacientes, desde donde con monitor central, el personal que allí trabaje tendrá un control visual directo y sin obstáculo de los pacientes.

En el diseño de esta UPC, se requieren dos estaciones de enfermería, una para la UCI y otra para la UTI. Ambas con su respectiva central de monitoreo.

La superficie requerida es de aproximadamente 400 m² para este recinto.

A modo de optimizar su espacio, la superficie del mesón de esta estación de enfermería, se puede dividir en cuatro partes, de acuerdo con las actividades que se describen a continuación:

- **Control:** Destinada a las labores de control visual y asistido por monitor central. Se debe contemplar superficies de apoyo y trabajo suficiente para instalar un monitor central, teléfono y áreas libres para desplazamientos que permitan salir de ella con fluidez hacia un cubículo de paciente.
- **Registro:** Destinada a labores de registro de la evolución clínica de los pacientes. Debe considerarse un área de trabajo suficiente para labores de escritura y lectura. Eventualmente se coordina la instalación de monitores de computación con análisis y procesamiento de datos, enlazados con los monitores de pacientes y los datos que ellos generan.
En esta zona existirán cajoneras, insumos de imprenta, computador personal y una consola en altura para escritura de personas que lo hagan de pie, por la periferia del mesón.

- Central de monitoreo en UCI: Unidad de supervisión y control de los pacientes, que dispone de un sistema central de recepción de la información de cada uno de los monitores individuales y la reproducción y registro constante de los trazados ECG (Electrocardiograma), curvas de presión y tendencias de cada paciente. El mesón deberá contemplar espacio para las unidades electrónicas que asisten al monitor central, ranuras pasa-cables hacia el piso, enchufes e iluminación apropiada.
- Central de monitoreo en UTI: La estación de enfermería de la UTI tiene las mismas características que la central de la UCI. De todas formas, necesita un acceso rápido y expedito a cada cubículo. Cada 6 camas de UTI se recomienda conformación de una central, es decir, el proyecto la requiere para su funcionamiento.

b) Área de Apoyo Clínico

El Área de Apoyo Clínico se debe ubicar lo más próximo posible al área clínica, básicamente por razones de traslado expedito de material y equipos, frecuentemente pesado, delicado y de alta tecnología.

b.1. Sector de Trabajo Limpio

El sector de Trabajo limpio debe ubicarse lo más próximo posible a la estación de enfermería y central de monitoreo, dejando entre ellas una vía de acceso necesaria para tránsito de personas portando insumos y paso de carros de procedimientos y exámenes. Este recinto de trabajo de apoyo destinado a labores de preparación de medicamentos y soluciones para los pacientes, ubicada próxima a la estación de enfermería en disposición directa, sin puerta.

En el diseño de esta UPC, se requieren dos sectores de Trabajo limpio. El tamaño total de superficie es de 9 m², obedece a la razón de ser el área requerida para desarrollar las actividades de preparación de carros y un espacio para el trabajo simultáneo de dos a tres operadores.

b.2. Sector de Trabajo Sucio

Recinto destinado al depósito transitorio del material clínico usado en los procedimientos efectuados a los pacientes de la unidad. También funciona como estacionamiento transitorio de contenedores de residuos sólidos.

En este recinto se efectúa además limpieza de algunos elementos o piezas de equipos. En el diseño de esta UPC, se requiere contar con dos recintos de trabajo sucio, cada uno con 8 m². El tamaño de esta unidad obedece al espacio necesario para desarrollar las actividades descritas con su mobiliario correspondiente.

b.3. Ropa Limpia

Bodega cercana a la bodega de insumos, destinada a la recepción y entrega de la dotación de artículos de cama necesarios para el funcionamiento diario de la UPC.

El área de ropa limpia es un área de flujo permanente de personas que ingresan a ella para suministrar a los pacientes los elementos que allí se guardan. Básicamente este recinto posee repisas de guardado y mesones de preparación.

La superficie requerida para desarrollar las actividades indicadas en el punto anterior, con ingreso de personas, preparación e ingreso de carros y flujos de alimentación de stock en forma permanente, es de 9 m².

b.4. Bodega Insumos

Bodega cercana a los cubículos de atención de pacientes, destinada al almacenamiento transitorio de insumos y elementos de trabajos menores y de farmacia de la Unidad.

Básicamente están ordenados los lugares de guardado, diseñados especialmente para cada tipo de insumos, por tamaño, fragilidad, uso restringido, etc.

La superficie requerida para desarrollar las actividades indicadas anteriormente, contemplando ingreso de personas, preparación en ingreso de carros y flujos de alimentación de stock en forma permanente es de 12 m².

b.5. Bodega Equipos

Esta unidad se caracteriza por el uso permanente de un gran número y variedad de apoyo para la atención de estos pacientes, los que deben poder movilizarse dentro del área clínica de manera segura y expedita.

Se efectúa la mantención o reparación de algún equipamiento prioritario o más escaso. Básicamente estos recintos consultan repisas de guardado para equipo, mesones y áreas despejadas para bodegaje de equipos rodables.

El tamaño de este recinto sería de 10 m², y obedece al área requerida para desarrollar las actividades indicadas en el punto anterior, ingreso y salida de personas y de equipos pesados, trabajos de mantención, pruebas de equipos, bodegaje y recarga de equipos autónomos.

b.6. Lavachatas

Recinto destinado para almacenamiento transitorio, medición y eliminación de fluidos corporales. Deberá contar con espacio apropiado para instalaciones necesarias y desarrollo de actividades de ase, uso de equipos y artefactos, como así también para el periódico mantenimiento de ellas.

Contempla los equipos necesario para lavado, desinfección y almacenaje de los elementos de ase y limpieza de los pacientes: Lavachatas, botaguas clínico y lavamanos, contando con una superficie unitaria de aproximadamente 8 m².

b.7. Depósito transitorio de Ropa Sucia

Espacio destinado al estacionamiento transitorio de carros cerrados de transporte de ropa sucia, necesarios que sean así de acuerdo con las normas de IIIH y el régimen de recogida determinado por el Hospital San Juan de Dios. Se requiere una superficie aproximada de 4 m².

b.8. Recinto de Aseo

Espacio destinado para labores de aseo, estacionamiento de carros de limpieza y almacenamiento de artículos e insumos de aseo utilizado en la unidad.

Considera la instalación de un depósito de lavado profundo, estanterías, mesón de trabajo y lavamanos. Este recinto tendría una superficie de 4 m² y estaría ubicado adosado en la parte externa de la UPC, dado que es un recinto que a pesar de mantenerse limpio está en contacto directo con gérmenes e incluso infecciones.

b.9. Baños del Personal

Para el diseño de esta UPC, en el área de apoyo clínico, se consideran dos unidades de baños, sin ducha para personal y con una superficie de 2,5 m² cada uno.

En área de residencia médica y estar se consideran cinco baños con ducha. Dos de estos son vestidores para el personal, uno para damas y otro para varones.

b.10. Baño de Pacientes

Se incorporará en el programa de esta UPC dos baños con características similares a los baños de minusválidos de una superficie unitaria de 5 m². Debe contar con un escusado, lavamanos y permitir el ingreso y evolución de una silla de ruedas.

Existe adicionalmente un “Servicio Higiénico Aislado” para el cubículo aislado de la UCI, que cuenta con una banqueta, barras de protección y apoyo, para los pacientes. En este caso el baño tendrá una superficie de 7,5 m².

Sería un total de tres Servicios Higiénicos o baños para los pacientes.

c) Área Administrativa

El Área administrativa se ubica cerca de las áreas de ingreso a la Unidad y previas a las áreas clínica y apoyo clínico. Esta área se relacionará directamente con las áreas de espera de público y por ella existirá acceso a las circulaciones externas (ingresos de visitas) y circulaciones internas de la UPC. De este modo, se convertirá en un área de transición entre las áreas clínicas relacionadas con el paciente, tanto del hospital, de la UPC y de las áreas de visitas externas.

c.1. Secretaría

Este recinto requiere de espacio para realizar funciones de manejo administrativo de la UPC, acerca de recepción y despacho de información, abastecimiento, atención al público, etc.

Se diseña un puesto de trabajo, con una superficie de 13 m² e incluye mesón, escritorio, esquinero para computador, gabinete colgante y cajonero con ruedas para archivo.

c.2. Oficina Médico Jefe de UPC

Recinto destinado al trabajo clínico y administrativo del médico jefe de la UPC, cuenta con una superficie de 15 m².

c.3. Oficina Enfermera Supervisora o Jefe de UPC

Recinto destinado al trabajo de educación, supervisión y actividades administrativas de la enfermera supervisora de la unidad. Requiere una superficie de 15 m².

c.4. Sala de Familiares

Destinado a la entrevista y entrega de información confidencial a los familiares de los pacientes internados, con el médico tratante. Debería tener una superficie aproximada de 20 m².

c.5. Sala de reuniones

Recinto destinado a reuniones administrativas, clínicas o de estudio del equipo de salud de la Unidad. Requeriría una superficie de aproximadamente 20 m², para 8 personas.

c.6. Bodega Insumos de oficina

Destinada al bodegaje de insumos de oficina. Este recinto se encuentra dentro de la bodega de Insumos central (punto *b.4.*), por lo tanto no se incluirá en la suma de las superficies. De todas formas que el espacio que utiliza es de 1,5 m².

d) Área Residencia Médica y estar de personal

Área independiente, pero colinda con el Área de Apoyo Clínico y próxima al sector del paciente, destinada al descanso del personal de la Unidad.

d.1. Sala de estar del personal

Espacio destinado al descanso del personal durante la jornada de trabajo. Se considera una superficie de 12 m², para ubicar en ella una mesa, sillas, sillón y cocinilla.

Además, en el diseño también se incluiría una sala de estar de reposo, con sillones y un baño. Este tendría una superficie de 8 m².

En total son 20 m².

d.2. Dormitorio residente

Espacio destinado al descanso de médicos residentes durante sus turnos de permanencia nocturna. Son dos y se consideran como dormitorios. Dentro de estas unidades hay un baño que ya fue tomado en cuenta para el cálculo de la superficie.

Por lo tanto, cada una posee 14 m² sin contar el baño.

e) Área de Espera de Público

e.1. Sala de Espera

Espacio destinado a la acomodación de familiares de pacientes internados, mientras esperan el ingreso para visita o para recibir información médica. Se estima una superficie de 22 m², para esta UPC.

e.2. Baños Públicos

Destinado a público acompañante y familiares de los pacientes internados en la UPC, diferenciados por sexo, en donde ambos baños permiten el acceso y uso de personas discapacitadas o en silla de ruedas. Se consideran dos unidades de 5 m² cada uno.

Una vez dada a conocer la superficie de cada recinto dentro de la UPC, se realiza un Programa Médico Arquitectónico de nueva UPC, para calcular la superficie total de esta. Se agrega además al cálculo total de la superficie, el área de circulación periférica de la central de monitoreo, que corresponde al 50% de la sub superficie total del Área Clínica. Y por último se agrega el 30% del subtotal de las áreas internas de la UPC en más pasillos para circular y muros. En la tabla 40 se presenta el Programa Médico Arquitectónico de la UPC.

Tabla 40 Programa Médico Arquitectónico (PMA) Unidad de Pacientes Críticos

Recintos	Nº Camas UPC	Parámetros Observacionales
	12	
	m ²	
1. ÁREA CLÍNICA		
1.1. Cubículos Pacientes UTI (16 m ² c/u)	80	6 cubículos
1.2. Cubículos Pacientes UCI (16 m ² c/u)	80	6 Cubículos
1.3. Cubículos Acceso Aislado (20 m ² c/u)	40	2 Acceso Aislado
1.4. Estación de Enfermería y Central Monitoreo	40	
1.5. Circulación periférica central de monitoreo	50%	
Sub total circulación periférica	120	
Sub total superficie	360	
2. ÁREA DE APOYO CLÍNICO		
2.1. Sector Trabajo Limpio	9	
2.2. Sector Trabajo Sucio	8	
2.3. Bodega Ropa Limpia	9	
2.4. Bodega Insumos	12	
2.5. Bodega Equipos	10	
2.6. Lavachatas	8	
2.7. Recinto Ropa Sucia	4	
2.8. Aseo	4	
2.9. Baños Personal (2,5 m ² c/u)	14	7 Baños
2.10. Baño Pacientes		
S.H. Paciente (5 m ² c/u)	10	2 Baños

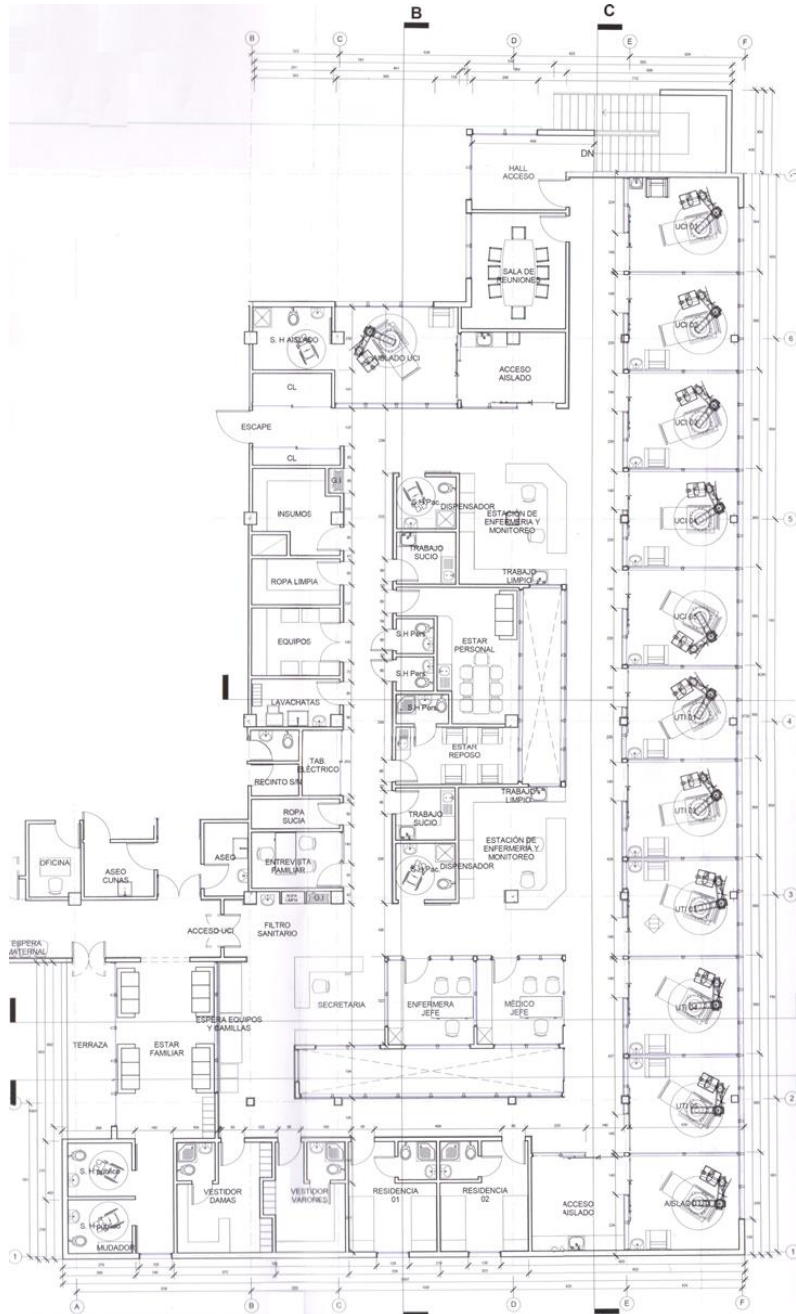
S.H. Aislado	7,5	1 Baño
Sub total Superficie	99	
3. ÁREA ADMINISTRATIVA		
3.1. Oficina Secretaria	13	
3.2. Oficina Médico Jefe	15	
3.3. Oficina Enfermera Supervisora	15	
3.4. Sala de familiares	20	
3.5. Sala de reuniones clínicas	20	
Sub total Superficie	83	
4 SALA RESIDENCIA MÉDICA Y ESTAR PERSONAL		
4.1. Sala Estar personal	20	
4.2. Dormitorio Residencia (14 m ² c/u)	28	2 Dormitorios
Sub total Superficie	48	
SUB TOTAL ÁREAS	590	
34 %Circulaciones y Muros	200,5	
SUPERFICIE GRAN SUB TOTAL	790,5	
5. ÁREA ESPERA DE PÚBLICO		
5.1. Sala de espera	22	
5.2. Baños del público (5 m ² c/u)	10	2 Baños para Minusválidos
Sub total superficie	32	
SUPERFICIE TOTAL SERVICIO	822,5	
Aproximado	822	

Fuente: Elaboración Propia en base a información brindada por S.S.A.

5.3.4 Plano de planta física de la UPC

En la ilustración 35 se presenta el plano de planta de la que sería la nueva Unidad de Pacientes Críticos, que se diseñó por el arquitecto del Servicio de Salud Aconcagua. Este plano se incluyó dentro de esta memoria para exponer como se distribuyen los espacios dentro de la UPC.

Ilustración 35 Plano de la nueva UPC diseñada para el HOSLA



Fuente: "Consejos y comités de Asesores de la Dirección del HOSLA". Elaborado por el arquitecto del S.S.A.

5.4 Equipamiento para la UPC

En este capítulo se entrega la lista del equipamiento que requeriría la UPC, donde tanto para la UCI como para la UTI, deberá dimensionarse de acuerdo a las características específicas de cada una de ellas y de acuerdo a los estándares mínimos que fije la Norma técnica básica de para atención cerrada, específicamente Unidades de Cuidados Críticos.

El equipo directivo del HOSLA, realiza un diagnóstico de la situación actual de la UTI y define que equipos están en condiciones de continuar operando en el caso de la UTI. Para la UCI es necesario considerar e incluir todo el equipamiento que esta unidad requiere para su funcionamiento.

Finalmente se cotizan los productos con las empresas que se dedican a proveer estos equipos tecnológicos, y de las cuales ya se han obtenido experiencias y resultados positivos en otras instituciones que presten Servicios para pacientes críticos. Empresas como OXIMED S.A, HEMISUR y MEDIPLEX S.A.

5.4.1 Equipamiento de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

Una Unidad de Cuidados Intensivos deberá estar dotada del equipamiento necesario para el buen soporte vital del paciente crítico. Se irán incorporando todos los avances tecnológicos que se requieran de acuerdo a su complejidad. En el caso de este proyecto al no contar con una UCI previa, se debe contar con casi la totalidad de los requerimientos que esta necesita para su operación. Deberá contar con equipamientos tanto para la Unidad de Cuidados intensivos en general como también con equipamiento para cada cubículo de pacientes de UCI.

5.4.1.1 Equipamiento para toda la UCI

Tabla 41 Equipamiento requerido para la UCI de la nueva UPC

NOMBRE	q	c/u	\$	IVA	\$ Total
Carro paro completo c/monitor desfibrilador y marcapaso transcutáneo	1	6.617.437	6.617.437	1.257.313	7.874.750
Monitor cardíaco portátil con 1 canal de presión invasiva	1	6.756.000	6.756.000	1.283.640	8.039.640
Desfibrilador portátil	1	11.880.588	11.880.588	2.257.312	14.137.900
Ventilador mecánico no invasivo	1	7.954.176	7.954.176	1.511.293	9.465.469
Carro de procedimientos	1	625.000	625.000	118.750	743.750
Video laringoscopia	1	1.324.359	1.324.359	251.628	1.575.987
Lámpara de procedimientos	1	2.250.000	2.250.000	427.500	2.677.500
Camilla de traslado	1	1.345.870	1.345.870	255.715	1.601.585
Equipo Rx portátil para UPC	1	123.153.412	123.153.412	23.399.148	146.552.560

Monitor central para 6 camas o mas	1	7.899.176	7.899.176	1.500.843	9.400.019
Balanza para pacientes en cama	1	2.868.729	2.868.729	545.059	3.413.788
Electro cardiógrafo	1	1.132.647	1.132.647	215.203	1.347.850
Máquina Hemodiálisis	1	18.088.545	18.088.545	3.436.824	21.525.369
Eco tomógrafo multipropósito	1	17.647.059	17.647.059	3.352.941	21.000.000
Ventilador de transporte	1	10.147.059	10.147.059	1.927.941	12.075.000
Dispensador de medicamentos e insumos	1	34.059.548	34.059.548	6.471.314	40.530.862
Desintegradora de chatas	1	3.337.647	3.337.647	634.153	3.971.800
				TOTAL	305.933.830

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de inversión en equipamiento para la Unidad de Cuidados Intensivos alcanza la suma de \$305.933.830.

5.4.1.2 Equipamiento para los cubículos UCI

Tabla 42 Equipamiento requerido para los cubículos de UCI en nueva UPC

NOMBRE	q	c/u	\$	IVA	\$ Total
Cama Clínica de intensivo Eléctrica	6	3.900.600	23.403.600	4.446.684	27.850.284
Colchón anti escaras	6	205.000	1.230.000	233.700	1.463.700
Monitor Cardíaco	6	7.955.176	47.731.056	9.068.901	56.799.957
Mod. Capnografía	2	1.063.824	2.127.648	404.253	2.531.901
Mod. Débito Cardíaco	2	512.412	1.024.824	194.717	1.219.541
Ventilador de volumen microprocesado	6	19.940.000	119.640.000	22.731.600	142.371.600
Tomas de Ox, Aire comp, Asp central	6	9.573.120	57.438.720	10.913.357	68.352.077
Bomba infusión	30	935.482	28.064.460	5.332.247	33.396.707
Bomba nutrición enteral	6	310.500	1.863.000	353.970	2.216.970
Bolsa de insuflación con válvula PEEP	6	217.290	1.303.740	247.711	1.551.451
Frazadas térmicas	6	1.059.834	6.359.004	1.208.211	7.567.215
Apurador de suero	4	62.665	250.660	47.625	298.285
				Total	345.619.687

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de inversión en equipamientos para los cubículos de la UCI alcanza la suma de \$345.619.687. Por lo tanto para la totalidad de la UCI se requieren cerca de \$651.553.517.

5.4.2 Equipamiento de la Unidad de Tratamiento Intensivo (UTI)

Si bien el Hospital al contar ya con 6 cupos cama de UTI anteriormente, no será necesario invertir en el total del equipamiento requerido para una UTI, pero sí se invertirá en algunas

tecnologías más modernas ,dado que algunos equipos con los que se cuenta poseían una vida útil residual de cero o un año, y algunos ya están obsoletos. De todas formas se mencionarán cuáles son los requerimientos tanto en mobiliario y equipos para esta unidad, tanto para la unidad completa como para cada cubículo.

5.4.2.1 Equipamiento para toda la UTI

Tabla 43 Equipamiento requerido para la UTI de la nueva UPC

NOMBRE	q	c/u	\$	IVA	\$ Total
Ventilador de transporte	1	11.550.000	11.550.000	2.194.500	13.744.500
Carro paro completo c/monitor desfibrilador y marcapaso transcutáneo	1	9.705.838	9.705.838	1.844.109	11.549.947
Monitor cardíaco portátil con 1 canal de presión invasiva	1	2.115.882	2.115.882	402.018	2.517.900
Desfibrilador portátil	1	13.650.000	13.650.000	2.593.500	16.243.500
Ventilador mecánico no invasivo	1	12.264.706	12.264.706	2.330.294	14.595.000
Carro de procedimientos	1	630.000	630.000	119.700	749.700
Video laringoscopio		1.323.529	0	0	0
Lámpara de procedimientos	1	339.706	339.706	64.544	404.250
Camilla de traslado	1	2.161.765	2.161.765	410.735	2.572.500
Equipo Rx portátil para UPC	1	123.529.412	123.529.412	23.470.588	147.000.000
Monitor central para 6 camas o mas		7.941.176	0	0	0
Balanza para pacientes en cama		2.823.529	0	0	0
Electro cardiógrafo	1	1.468.235	1.468.235	278.965	1.747.200
Máquina Plasmaferesis	1	13.125.000	13.125.000	2.493.750	15.618.750
Máquina Hemodiálisis		18.088.235	0	0	0
Eco tomógrafo multipropósito	1	17.647.059	17.647.059	3.352.941	21.000.000
Frazadas térmicas		1.058.824	0	0	0
Dispensador de medicamentos e insumos		34.059.705	0	0	0
Desintegradora de chatas	1	3.332.647	3.332.647	633.203	3.965.850
				Total	251.709.097

Fuente: Elaboración propia en base a información del HOSLA.

Los costos de inversión en equipamiento para la Unidad de Tratamientos Intermedios alcanza la suma de \$251.709.097.

5.4.2.2 Equipamiento para los cubículos UTI

Dentro del equipamiento que se necesita para un correcto funcionamiento de la UTI, se verificó por parte del Hospital que hay algunos bienes que seguirán siendo ocupados por la

actual UTI, debido a que sus condiciones técnicas permiten que aún estén operativas aptas para ser usadas por los pacientes o manipuladas por los funcionarios de la UPC.

Tabla 44 Equipamiento requerido para los cubículos UTI de la nueva UPC

NOMBRE	q	c/u	\$	IVA	\$ Total
Cama Clínica de intensivo Eléctrica	6	4.515.000	27.090.000	5.147.100	32.237.100
Colchón anti escaras	6	205.000	1.230.000	233.700	1.463.700
Monitor Cardíaco	6	2.115.882	12.695.292	2.412.105	15.107.397
Mod. Capnografía		1.058.824	0	0	0
Mod. Débito Cardíaco		529.412	0	0	0
Ventilador de volumen micro procesado		19.950.000	0	0	0
Tomas de ox, Aire comp, Asp central		9.573.530	0	0	0
Bomba infusión	30	1.851.856	55.555.680	10.555.579	66.111.259
Bomba nutrición enteral		310.000	0	0	0
Bolsa de insuflación con válvula PEEP		216.090	0	0	0
Apurador de suero	4	73.500	294.000	55.860	349.860
Bomba infusión de jeringas	6	997.059	5.982.354	1.136.647	7.119.001
				Total	122.388.318

. Fuente: Mantenición del HOSLA y elaboración propia

Los costos de inversión para los cubículos de la UTI alcanza la suma de \$122.388.318. Esta cantidad sumada a la de inversión para la UTI general nos da una cifra de \$374.097.415 en inversión para la UTI del HOSLA.

5.4.3 Equipamiento Total de la nueva UPC (UCI+UTI)

Deberá definirse en conjunto con la Dirección del Hospital una política de mantención del equipamiento, a fin de prevenir deterioros irreparables, o periodos prolongados de equipos fuera de uso. Deberán estar disponibles y en conocimiento del personal los manuales de operación de los diferentes equipos.

En la tabla 45 se presenta la suma total de inversión en equipamientos que se debería realizar en el HOSLA, para el diseño de la Unidad de Pacientes Críticos:

Tabla 45 Costo total del equipamiento para la nueva UPC

Inversión en Equipamientos	\$ TOTAL
UCI General	305.933.830
Cubículos de UCI	345.619.687
UTI General	251.709.097
Cubículos de UTI	122.388.318
TOTAL UPC	1.025.650.932

Fuente: Elaboración propia

Los servicios de medicina crítica, tanto terapia intensiva como intermedio, dependen de manera sustantiva de la infraestructura tecnológica por cada plaza de atención intensiva. En este caso los distintos niveles de satisfacción de los estándares reflejan, en parte, grados de complejidad tecnológica del servicio.

Luego de describir la inversión en equipamiento, se considera que cada dos meses se realiza una mantención preventiva y correctiva a las instalaciones y al equipamiento médico de la UPC, el HOSLA realiza una licitación en la cual públicamente solicita ofertas, las evalúa y selecciona. Los equipamientos que generalmente necesitan mayor vigilancia y sostenimiento son: los monitores hemodinámicos, los monitores desfibriladores, ventiladores fijos, no invasivos y de transporte, máquinas de anestesia, etc.

Se toma como referencia lo que debe gastar el Hospital San Camilo de San Felipe para la mantención de su UPC (6 UCI – 6 UTI), que considera gastos cada dos meses evaluados en \$2.926.450.

Es decir anualmente, el HOSLA desembolsaría cerca de \$17.558.700 en términos de mantención de equipamiento. En el cálculo del flujo se considera como un costo fijo para cada año.

6. ANÁLISIS FINANCIERO

6.1 Costos de Operación para la Nueva UPC

Los costos de operación hacen referencia al dinero desembolsado por una organización en el desarrollo de sus actividades. Estos son los salarios del Recurso Humano, la compra de suministros, insumos y recursos de entrada que luego se convierten en el Servicio entregado.

6.1.1 Recurso Humano para la nueva UPC (UCI + UTI)

En este nivel de cuidados, donde se está destinado a brindar cuidados de alta complejidad, con condiciones patológicas que afectan uno o más sistemas y que ponen en serio riesgo la vida de los pacientes, se calcula como costo fijo del proyecto.

El equipo encargado de la UPC estaría constituido por el mismo tipo de capital humano que actualmente ejercen sus funciones en la UTI del Hospital, pero la cantidad de estos aumentaría debido al aumento de la capacidad que la UPC tendría. Es decir, el RRHH que se encuentra en la actualidad se mantendría para la UPC, adicionando nuevo personal a esta.

Para la determinación de este recurso, lo primero será calcular el gasto que se incurre actualmente en la UTI, para ello se determinan las remuneraciones de la forma en que el HOSLA lo calcula, mediante la escala única de sueldos (EUS):

Tabla 46 Recurso humano de la actual UTI y sus respectivas remuneraciones

Estamento	Función	Remuneración Mensual \$	Remuneración Anual \$	Nº	Gasto \$
Médico	Jefe de Servicio	2.141.582	25.698.984	1	25.698.984
Médico	Médico Residente	2.605.856	31.270.272	6	187.621.632
Profesional	Enfermera Supervisora	1.645.439	19.745.268	1	19.745.268
Profesional	Enfermera de turno	1.934.918	23.219.016	4	92.876.064
Profesional	Kinesiólogo	1.088.473	13.061.676	1	13.061.676
Técnico	Técnico Paramédico	365.120	4.381.440	1	4.381.440
Técnico	Técnico Paramédico	524.218	6.290.616	4	25.162.464
Administrativo	Secretaria	365.120	4.381.440	1	4.381.440
Auxiliar	De Servicio en turno	524.218	6.290.616	4	25.162.464
Auxiliar	De Servicio volante	365.120	4.381.440	1	4.381.440
				Total	402.472.872

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por el HOSLA.

Una vez realizado esto, se menciona la cantidad de personal adecuado que se requiere para la nueva UPC, que bajo los estándares de la “Guía de organización y funcionamiento de unidades de pacientes críticos” expuesta por la “REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA. 2004; VOL 19(4): 209-223”, se presenta en la tabla 46.

Tabla 47 Recurso humano mínimo para UPC de 12 cupos

Unidad de Pacientes Críticos					
Relación Camas	6 UCI - 12 o 6 UTI				
	22 Hrs.	33 Hrs.	28 Hrs.	44 Hrs.	Turno
Médico Jefe		1			
Médico Residente			6		
Enfermera Supervisora				1	
Enfermera de turno					8
Kinesiólogo					1
Técnico Paramédico				1	
Técnico Paramédico					8
Secretaria				1	
Auxiliar de Servicio					4
Auxiliar de Servicio volante				1	

Fuente: Elaboración propia en base a Guía de organización y funcionamiento de UPC.

El documento del cual se extrajo esta información, fue diseñado con el propósito de ordenar los recursos de acuerdo a las necesidades de los pacientes, facilitando el buen uso de los mismos y así, mejorar la eficiencia hospitalaria y la calidad de atención.

Se hace necesario destacar que este documento es una guía para el recurso humano y de gestión, que no tiene carácter normativo, es decir, si en el transcurso de los años se hace necesario contratar a otro trabajador porque el jefe de la Unidad lo considera preferible, entonces se puede realizar.

Por lo tanto, según lo antes expuesto y la UPC contaría con un total de 32 trabajadores. La función de cada uno de estos se describe a continuación:

1) Médico Jefe: Promoverá y aplicará un sistema de coordinación permanente con los demás servicios clínicos, unidad de tratamiento intermedio, secciones y otras dependencias del establecimiento. Velará por el mejoramiento continuo de los procesos de la Unidad, identificando los problemas y proponiendo las soluciones acorde a ellos. Velará por la existencia de un adecuado sistema de registros e indicadores que den cuenta de la gestión de la Unidad. Establecerá un adecuado sistema de mantención de la Unidad, asesorando a la Dirección en la adquisición de equipamiento e instrumental necesario para la Unidad. Promoverá, planificará, ejecutará y evaluará la educación continua, de acuerdo a las necesidades detectadas del personal a su cargo.

2) Médicos Residentes: Proporcionarán atención directa a los pacientes de la Unidad y podrán ser requeridos como concurrentes y consultantes, con fines de evaluar la admisión de pacientes a la UCI. Coordinarán el trabajo entre el equipo de salud de la UCI, de tal modo que la prestación médica sea un todo integrado que favorezca al paciente desde el punto de vista físico,

psicológico y social. Informarán en forma clara y veraz acerca del estado clínico de los pacientes a sus familiares o responsables directos.

3) Enfermera Supervisora: Coordinará las acciones de enfermería con otros servicios clínicos, unidades de apoyo, secciones y servicios generales del establecimiento. Determinará en conjunto con el médico jefe las necesidades, funciones y actividades del recurso humano, así como las necesidades de materiales, equipos e insumos que faciliten las actividades de enfermería para lograr una atención eficaz de los pacientes. Evaluará periódicamente los registros de dicha atención, a fin de cautelar el cumplimiento de las normas establecidas sobre la materia, particularmente sobre la calidad de atención que se está brindando. Organizará, dirigirá, programará, controlará y evaluará la atención de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos en conformidad con los programas y normas establecidas, en conjunto y de común acuerdo con el jefe de la Unidad. Coordinará, planificará y evaluará programas de capacitación en servicio del personal de su Unidad.

4) Enfermeras de Turno: Las enfermeras clínicas o de turno son responsables de la atención directa del paciente, correspondiéndoles formular ejecutar y supervisar el plan de atención de enfermería de los pacientes a su cargo.

5) Kinesiólogo: Su función es principalmente optimizar el transporte de oxígeno, evitar o retrasar la necesidad de VM, promover la recuperación del paciente y retornarlo a su máximo nivel de función y satisfacción.

6) Técnicos Paramédicos: Será el encargado de cumplir funciones de confort y otras actividades de apoyo, además de controles asignados directamente por la enfermera de turno, conforme al plan de enfermería definido para el paciente crítico. Este personal deberá contar con una capacitación en la Unidad.

7) Secretaria: Funcionario administrativo en horario diurno con título reconocido de secretaria, que establece y mantiene la coordinación de la UCI con otros servicios, unidades, secciones del hospital, público. Además tendrá a su cargo la recepción, distribución, archivo y despacho de la correspondencia oficial y reservada de la UCI.

8) Auxiliares de Servicio: Será el encargado de cumplir las funciones de orden y limpieza de la Unidad y de colaboración para la coordinación con otras dependencias del hospital. Corresponde a la enfermera supervisora de la Unidad establecer las funciones específicas que competen al cargo. También es el responsable de proporcionar una entrega oportuna y adecuada de los distintos exámenes, materiales o insumos en sus respectivos cubículos con la debida precaución en el traslado y recepción de los mismos.

Por lo tanto el personal que se requiere adicionalmente al que ya existe se presenta en la tabla 48.

Tabla 48 Recurso humano adicional mínimo que se requiere para nueva UPC

RRHH faltante para el funcionamiento de la UPC en el HOSLA					
Estamento	Función	Remuneración	Remuneración	N°	Gasto
		Mensual	Anual		Total Anual
Profesional	Enfermera de Turno	1.934.918	23.219.016	4	92.876.064
Técnico	Técnico Paramédico	524.218	6.290.616	4	25.162.464
Total					118.038.528

Fuente: Elaboración propia.

Para el posterior análisis financiero del recurso humano que tendría la nueva UPC, se considera el de la tabla 48, dado que el recurso humano actual se considera como costo hundido.

En resumen, la cantidad total de RRHH que la UPC requiere se presenta en la tabla 49.

Tabla 49 Recurso humano total requerido para la UPC

Estamento	Función	Remuneración Mensual \$	Remuneración Anual \$	N°	Gasto \$
Médico	Jefe de Servicio	2.141.582	25.698.984	1	25.698.984
Médico	Médico Residente	2.605.856	31.270.272	6	187.621.632
Profesional	Enfermera Supervisora	1.645.439	19.745.268	1	19.745.268
Profesional	Enfermera de turno	1.934.918	23.219.016	8	185.752.128
Profesional	Kinesiólogo	1.088.473	13.061.676	1	13.061.676
Técnico	Técnico Paramédico	365.120	4.381.440	1	4.381.440
Técnico	Técnico Paramédico	524.218	6.290.616	8	50.324.928
Administrativo	Secretaria	365.120	4.381.440	1	4.381.440
Auxiliar	De Servicio en turno	524.218	6.290.616	4	25.162.464
Auxiliar	De Servicio volante	365.120	4.381.440	1	4.381.440
Total					520.511.400

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2 Insumos y Medicamentos de la nueva UPC

Insumos y Medicamentos de la nueva UPC

Los Insumos y Medicamentos que aquí se indican, se consideran también como un gasto fijo para la UPC.

Se mencionan estos gastos con el fin de mantener un stock mínimo de medicamentos e insumos predefinidos en la unidad de pacientes de mayor riesgo (UPC), que son de vital importancia para el funcionamiento de la unidad. Se procura la existencia o reserva mínima de medicamentos e insumos que deben mantenerse, para asegurar el otorgamiento oportuno de un tratamiento médico impostergable.

A medida que se vayan agotando los insumos y medicamentos, existen responsables que realizarán el trabajo de ir completando nuevamente el stock mínimo de la UPC, estos son:

- 1) Jefe Unidad de Farmacia: Asegura la mantención en Farmacia de stock mínimo de medicamentos definidos para cada unidad crítica y su reposición oportuna.
- 2) Médico Jefe de UPC: Define el stock mínimo de medicamentos e insumos requeridos en su unidad.
- 3) Enfermera Jefe UPC: Asegurar la reposición de stock mínimo de insumos, también asegurar la mantención y solicitud oportuna de los medicamentos e insumos que han sido utilizados.
- 4) Funcionario de Abastecimiento: Funcionario que cumple la labor de despachar la solicitud de stock mínimo (insumo o medicamento). Asegurar que todos los documentos estén completos.

Dado que dentro del Servicio de Salud Aconcagua, se cuenta con información del Hospital San Camilo de San Felipe, que también cuenta con una UPC de la misma capacidad a la que se está diseñando en esta memoria, se considera como conveniente en términos de requerimientos y costos de Insumos y medicamentos, el apoyarse en esta información histórica.

6.1.2.1 Insumos de la nueva UPC

Los insumos que requeriría la UPC se presentan en la tabla 50.

Tabla 50 Insumos mensuales que requiere la nueva UPC

Insumos mensuales UPC Adulto			
Insumos	UCI	UTI	Total
Cánula traqueotomía 7,5 y 8,8 c/b	3	4	7
Catéter para termo dilución (Swan Ganz)	5	0	5
Catéter Tórax c/ trocar N°20	3	4	7
Catéter Tórax c/ trocar N°24	3	4	7
Catéter N° 28	3	4	7
N° 32	3	4	7
Catéter venoso central triple lumen	10	10	20
Circuito anestesia estéril adulto	10	10	20
Defid Pad cod 2345 x 10 ud.	1	2	3
Electrodos ECG desech. Adulto	1	2	3
Gel	1	0	1
Jeringas (5, 10 y 20 cc) de C/U	10	20	30
Set introductor percutáneo 6 FR 10	5	4	9
Set introductor percutáneo 8 FR 10	5	0	5
Sonda aspiración 14 c/reg flujo	20	40	60

Sonda aspiración 16 c/reg flujo	20	40	60
Sonda Marcapaso externa	2	7	9
Transductor de presión invasiva	5	4	9
Tubo Endotraqueal c/b (7,5 y 8,0) de c/u	5	10	15
Cánula intravenosa 20	10	20	30
Cánula intravenosa 18	10	20	30
Catéter doble lumen	4	2	6
Ambu	2	4	6
Fluxómetro	2	4	6

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Salud Aconcagua.

Con un costo mensual de \$1.670.833,3 en insumos, la nueva UPC espera operar sin atrasos.

6.1.2.2 Medicamentos de la nueva UPC

Los medicamentos que con mayor frecuencia se utilizan en las UPC, y que sin duda alguna, no puede faltar en el stock mínimo mensual, se presentan en la tabla 51.

Tabla 51 Medicamentos mensuales para la nueva UPC

Medicamentos mensuales UPC adulto			
Medicamentos	UCI	UTI	Total
Sujetos a Control Legal			
Diazepam 10 mg	4	4	8
Midazolam 50 mg/ 10ml	1	1	2
Antibióticos y Corticoides			
Betametasona 4 mg	5	5	10
Formas Farmacéuticas inyectables			
Amiodarona 150 mg	5	5	10
Atropina 1 mg	10	10	20
Bicarbonato de Sodio 8,4%	10	10	20
Epinefrina o Adrenalina 1 mg/ 1 ml	10	10	20
Dobutamina 250 mg	8	8	16
Dopamina 200 mg	6	6	12
Furosemida 20 mg	5	5	10
Flumazenilo 0.5 mg	2	2	4
Labetalol 100 mg	15	15	30
Lanatósido C 0.4 mg/2ml	5	5	10
Lidocaína 2% 10 ml	10	10	20
Magnesio sulfato 25%	5	5	10
Nitroglicerina 50 mg	2	2	4
Norepinefrina 4 mg/4ml	8	8	16

Propranolol 1mg/ml	5	5	10
Verapamilo 5 mg	1	1	2
Formas Farmacéuticas Varias			
Berodual soln. Nebulización	1	1	2
Salbutamol inhalador	2	2	4

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Salud Aconcagua.

Con un costo mensual aproximado de \$1.166.666,6 en medicamentos, se espera que opere la UPC del HOSLA.

6.1.2.3 Insumos Totales de la nueva UPC

En la tabla 52 se indica en cuanto gastos incurre el HOSLA, por términos de costos directos fijos de operación:

Tabla 52 Insumos totales de la nueva UPC

	Total Mensual	Total Anual
Insumos	\$1.670.833,33	\$20.049.999,96
Medicamentos	\$1.166.666,66	\$13.999.999,92
Total	\$34.049.999,88	

Fuente: Elaboración propia.

Aproximadamente se gastarían \$34.050.000 anualmente en términos de insumos y medicamentos.

6.2 Costos de Inversión para la Nueva UPC

Como costos de inversión para la UPC, se requiere realizar modificaciones sustanciales principalmente en la infraestructura del inmueble. En la tabla 53 se detalla aproximadamente cuanto sería lo que se gasta en Inversión.

Tabla 53 Costo total de la inversión para la UPC

	Valor \$
Equipamiento	\$ 1.025.650.932
Infraestructura	\$ 1.552.072.851
Obras complementarias	\$ 324.253.952
Otros Gastos	\$ 61.170.000
Total	\$ 2.963.147.735

Fuente: Elaboración propia.

El detalle de la inversión, tanto en infraestructura, obras complementarias y otros gastos está adjunta en Anexos.

6.3 Criterios utilizados en el Flujo de caja

Si bien un proyecto público con éste no requiere que sea acompañado de una evaluación económica o de flujos, ya que debe ser cumplido con varios requisitos y aprobaciones para ser presentado al Ministerio de Desarrollo Social (EX MIDEPLAN). Se considera importante efectuar un análisis del “Flujo de Caja” del proyecto para analizar su viabilidad, más allá de la rentabilidad social que este tiene. El hospital podría recurrir a este análisis para tener una mejor gestión de sus recursos económicos.

Criterios utilizados en la confección del Flujo de Caja:

Ingresos:

- **Ahorro por Derivaciones sector público y privado:** De la información expuesta en tabla precedente en este documento, se observa que el total de derivaciones de los últimos cuatro años a cama UTI - UCI es de 152 pacientes (35 a cama UTI y 117 a cama UCI), con un promedio de 38 pacientes al año (8,75 a cama UTI y 29,25 a cama UCI). Conforme a lo establecido en el ORD N° 016749 del 26/12/2016 del FONASA, el precio promedio por egreso UTI - UCI que paga el MINSAL (independientemente del N° de días de estada y de la patología) es de \$ 5.010.000. En relación a estos datos, implica que en el último año (2016) se han gastado por este concepto en promedio \$ 240.480.000. De lo anterior se establece que el costo por derivaciones al extra sistema de salud es de \$240.480.000 anuales, cifra que se reajusta año a año en una proporción de un 25%, según historial de derivaciones de los últimos cuatro años.
- **Ingresos UCI:** Se estableció que la demanda pronosticada de paciente UCI es de 296 pacientes el año 2017, con una estadía de 6,32 días cama UCI en promedio, lo cual hace un total de 1.868 días cama UCI al año a un valor de \$299.730 cada día cama, lo cual entrega un ingreso anual para el año 2017 de \$559.839.430. Se aplica el mismo criterio para los años siguientes de acuerdo a la demanda proyectada.
- **Ingresos UTI:** Se estableció que la demanda pronosticada de paciente UTI es de 389 pacientes el año 2017, con una estadía de 5,14 días cama UTI en promedio, lo cual hace un total de 2.457 días cama UTI en el año a un valor de \$199.000 cada día cama, lo cual entrega un ingreso anual para el año 2017 de \$488.954.984. Se aplica el mismo criterio para los años siguientes de acuerdo a la demanda proyectada.
- **Ingresos Otras Prestaciones:** La Norma Técnico Administrativa para la aplicación del arancel del régimen de prestaciones de salud, establece las prestaciones que están incluidas en el valor del día cama UCI – UTI. Resolución Exenta N° 50 del MINSAL del 30 de enero de 2009. De lo anterior se establece que las otras prestaciones de salud

que los pacientes reciben en su estadía en la UPC deben ser facturadas en forma separada, estas corresponden a: Laboratorios, Imagenologías, Banco de sangre, Anatomía patológica, Derechos de pabellón, Honorarios médicos quirúrgicos, etc. El año 2016 la UTI del HOSLA facturó \$327.524.000 por concepto de otras prestaciones. En el flujo de caja se incorpora este valor en los ingresos del año 1 y se mantiene en la misma proporción hasta el año 10, reajustando su valor en un 4% de acuerdo a la variación anual del IPC.

Egresos:

- **Infraestructuras:** El detalle de las obras se establece en la tabla incluida en este trabajo, y considera el costo total directo, gastos generales equivalentes a un 15% del total, utilidades de un 24%, IVA 19%, lo cual corresponde a \$ 1.552.072.851.
- **Obras Complementarias:** El detalle de las obras complementarias se establece en la tabla incluida en este trabajo, y considera el costo total directo, gastos generales equivalentes a un 15% del total, utilidades de un 24%, IVA 19%, lo cual corresponde a \$ 324.253.952
- **Equipamiento UCI:** El equipamiento necesario para la UCI se detalla en extenso en la tabla incluida en este trabajo, y tiene un costo total de \$651.553.517.
- **Equipamiento UTI:** El equipamiento necesario para la UTI se detalla en extenso en la tabla incluida en este trabajo, y tiene un costo total de \$374.388.318.
- **Mantenimiento:** Se considera mantención anual para la UPC con un costo total de \$17.558.700, costo que para la evaluación económica se reajusta año a año de acuerdo a la variación del IPC. (estimado en un 4% anual).
- **RRHH Adicional Creación UCI:** El Recurso Humano adicional que se requiere para el funcionamiento de la UPC tiene un costo anual de \$118.038.528 anuales, valor que se reajusta anualmente según la variación del IPC establecida en el reajuste del sector público. De manera conservadora para este análisis se estima un reajuste superior al del sector público.
- **Insumos y Medicamentos UPC:** El costo por insumos y medicamentos está detallado en la tabla incluida en este trabajo, y tiene un costo total de \$ 34.049.999 anuales, cuyo valor se reajusta en un 10% por año, teniendo en consideración que los medicamentos y materiales clínicos mueven sus precios por sobre el IPC.

- **Tasa de costo capital:** Se determinó utilizando el método camp, ($r_i = r_f + \beta (r_m - r_f)$) donde:
 - R_f = tasa libre de riesgo: 4,36%
 - R_m = tasa de mercado: 24,47%
 - β = nivel de riesgo del proyecto: 0,56%

4,36% corresponde a la tasa libre de riesgo que es otorgada por el Bco. Central y el sistema financiero. (Tasas bonos en pesos).

24,47% corresponde a la tasa de mercado, en este caso es la variación del Índice General de Precios Por Acciones “IGPA” en un año, extraído desde la Bolsa de Comercio de Santiago. (Índices Bursátiles IGPA 24,47%). Se toma como referencia el IGPA ya que la acción utilizada corresponde a la Clínica Indisa, acción que es transada en la bolsa de valores de Santiago, y pertenece al grupo IGPA.

0,56% corresponde al β que en este caso es la variación del precio de las acciones de la Clínica Indisa entre enero 2016 a julio 2017 (19 meses), y la variación del IGPA en el mismo periodo. Para determinar el β utilizamos la función estadística en Excel “Coeficiente de correlación”. La correlación estadística determina la relación o dependencia que existe entre las dos variables que intervienen en una distribución bidimensional.

($r_i = r_f + \beta (r_m - r_f)$) donde:

$$R_i = 4,36\% + 0,56\% \times (24,47\% - 4,36\%) = \mathbf{15,62\%}$$

6.4 Flujo de caja (M\$)

	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Ahorro por Derivaciones sector público y privado		240.480	300.600	375.750	469.688	587.109	733.887	917.358	1.146.698	1.433.372	1.791.716
Ingresos UCI		559.839	562.294	564.752	567.214	569.678	572.146	574.616	577.088	579.562	582.037
Ingresos UTI		489.148	489.341	489.533	489.726	489.919	490.112	490.305	490.497	490.690	490.883
Ingresos Otras Prestaciones		327.524	340.625	354.250	368.420	383.157	398.483	414.422	430.999	448.239	466.169
Ingreso por Venta (M\$)	0	1.616.991	1.692.859	1.784.285	1.895.047	2.029.864	2.194.628	2.396.701	2.645.283	2.951.864	3.330.805
COSTOS											
Infraestructuras		-1.552.073									
Obras Complementarias		-324.254									
Equipamiento UCI		-651.554									
Equipamiento UTI		-374.097									
RRHH Adicional Creación UCI		-118.039	-125.121	-132.628	-140.586	-149.021	-157.962	-167.440	-177.486	-188.135	-199.424
Insumos y Medicamentos UPC		-34.050	-37.455	-41.200	-45.321	-49.853	-54.838	-60.322	-66.354	-72.989	-80.288
Mantenimiento anual UPC		-17.559	-18.261	-18.991	-19.751	-20.541	-21.363	-22.217	-23.106	-24.030	-24.992
Costo Total (M\$)	-2.901.978	-169.647	-180.837	-192.820	-205.657	-219.415	-234.163	-249.979	-266.946	-285.155	-304.703
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-2.901.978	1.447.344	1.512.023	1.591.465	1.689.390	1.810.449	1.960.465	2.146.722	2.378.336	2.666.709	3.026.102
- Impuesto 20%	0	-289.469	-302.405	-318.293	-337.878	-362.090	-392.093	-429.344	-475.667	-533.342	-605.220
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	-2.901.978	1.157.875	1.209.618	1.273.172	1.351.512	1.448.359	1.568.372	1.717.378	1.902.669	2.133.367	2.420.881
Capital de Trabajo (Inversión Inicial)	-2.901.978										
FLUJO DE CAJA (M\$)	-2.901.978	1.157.875	1.209.618	1.273.172	1.351.512	1.448.359	1.568.372	1.717.378	1.902.669	2.133.367	2.420.881
VAN	Costo K	15,62%	4.304.317								
TIR			44,2%								

Tabla 54 Flujo de caja del proyecto de UPC. Fuente: Elaboración propia

6.5 Análisis de Sustentabilidad

El proyecto plantea la habilitación de 6 camas UCI en el Hospital de Los Andes, de ese modo diseñar una Unidad de Paciente Crítico compuesta por 6 camas UTI y 6 Camas UCI. En la actualidad el establecimiento solo cuenta con 6 camas UTI.

Como no hay indicadores de rendimiento para UCI en el hospital de Los Andes se presentan los del Hospital de San Felipe que por pertenecer a la misma red asistencial y por su cercanía e interacción pueden ser usados como referencia.

De acuerdo a los datos históricos del Servicio de Salud (Años 2011-2015) los indicadores de rendimiento se presentan en la tabla 55:

Tabla 55 Indicadores de rendimiento históricos para las unidades críticas del Servicio de Salud Aconcagua

Servicio	D.C.O	% Ocupación	P.D.E	Rotación
UTI Los Andes	1954,2	89,23%	5,14	5,32
UCI San Felipe	1806,8	82,50%	6,32	3,96

Fuente: Elaboración propia en base a datos brindados por el S.S.A.

Donde “D.C.O” son los días cama ocupados en cada servicio y “P.D.E” es el promedio de días de estadía de los pacientes.

Considerando un uso óptimo de las camas, y que en promedio el valor del día cama para un paciente UCI es de \$299.730, los ingresos que obtendría el hospital de Los Andes por concepto del Servicio de UCI se presentan en la tabla 56:

Tabla 56 Porcentaje de ocupación proyectada para la UCI y sus ingresos

Año	Demanda	día estada	D.C.O	% Ocupación	Ingresos Anuales
2017	294	6,32	1860	84,9%	\$ 557.377.303
2018	296	6,32	1868	85,3%	\$ 559.839.430
2019	297	6,32	1876	85,7%	\$ 562.293.879
2020	298	6,32	1884	86,0%	\$ 564.752.038
2021	299	6,32	1892	86,4%	\$ 567.213.691
2022	301	6,32	1901	86,8%	\$ 569.678.439
2023	302	6,32	1909	87,2%	\$ 572.145.925
2024	303	6,32	1917	87,5%	\$ 574.615.830
2025	305	6,32	1925	87,9%	\$ 577.087.877
2026	306	6,32	1934	88,3%	\$ 579.561.815
2027	307	6,32	1942	88,7%	\$ 582.037.427

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la información contable y presupuestaria del Servicio de Salud, los costos que tendría el HOSLA por día cama promedio para la UCI se estiman en \$299.730, con la estructura de costos presentada en la tabla 57.

Tabla 57 Costo por día cama promedio para la UCI

Partida	Costo x día cama	Porcentaje (%)
Remuneraciones	\$ 209.811	70%
Exámenes	\$ 20.981,1	7%
Medicamentos	\$ 28.474,35	9,5%
Otros Insumos	\$ 16.485,15	5,5%
Mantenimientos	\$ 23.978,4	8%
Total	\$ 299.730	100%

Fuente: S.S.A.

7. CONCLUSIÓN

El proyecto de la UPC tendrá un impacto positivo en muchos aspectos, tanto para el hospital San Juan de Dios de Los Andes como para la comunidad.

A través del modelo de pronóstico de demanda realizado, se pudo estimar que a futuro la UPC en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes otorgará una gran cantidad de prestaciones en los Servicios UCI-UTI, que en la actualidad es imposible de ofrecer, resolviendo en parte la demanda insatisfecha. Se espera además que estas atenciones se incrementen debido principalmente al envejecimiento y aumento de la población beneficiaria. Se estima una demanda de aproximadamente 390 pacientes por año en el Servicio de UTI, sumado a otros 300 pacientes anuales que serían atendidos en el Servicio de UCI, totalizando un total de 690 pacientes atendidos en la nueva UPC.

Teniendo en consideración que la oferta en salud nunca será suficiente, este proyecto permitirá al hospital orientar su foco de acción y anticiparse a la demanda creciente que tendrá en el futuro la Provincia de Los Andes, por el crecimiento de la población beneficiaria y por el envejecimiento de la misma, logrando mejorar la capacidad resolutive del Hospital.

A pesar de que no se tiene conocimiento sobre la demanda oculta (Pacientes atendidos en otras instituciones de la salud por falta de cupo en HOSLA) que existiría para estos servicios dentro de la Provincia de Los Andes, se puede inferir que la cantidad de derivaciones que el hospital realizaba a través de la UGCC, se reduciría entre un 50% y un 100%, al contar con una mayor cantidad de cupos críticos en sus dependencias. Esto producirá un ahorro económico tanto para el Hospital (Obteniendo más ingresos que en la actualidad) como para FONASA, que reduciría los costos y riesgos en traslado de pacientes, y el costo de ingresar a los pacientes a instituciones privadas que son más caras que un hospital público.

Por otro lado, al contar con una UPC, el hospital estará en condiciones de ejecutar cirugías con mayor nivel de complejidad que en la actualidad no se realizan, y permitirá atender patologías más graves que solo se pueden monitorear en una unidad de paciente crítico, por ejemplo: Realizar Neurocirugías, ocupar ventilación mecánica asistida, asistir pacientes en coma, tratar Sepsis, Pancreatitis Aguda, etc. No se abunda más en este tema dado que estaría sujeto a otra investigación.

Al aumentar la capacidad resolutive del hospital, muchos médicos especialistas y profesionales de la salud se interesarán en trabajar en el hospital de Los Andes, lo cual será beneficioso para los profesionales desde el punto de vista de desarrollo y crecimiento profesional, aumentando el interés de profesionales calificados por permanecer en el hospital, y también de otros profesionales por trasladarse desde otros centros de salud hacia el HOSLA, beneficios que se traspasarán a los usuarios de la red de salud del Servicio de Salud Aconcagua.

Desde el punto de vista económico, el proyecto tiene una rentabilidad positiva que está demostrada a través de la evaluación financiera del proyecto, lo cual le permitiría al estado optimizar su presupuesto y ahorrar recursos por derivaciones, mejorando la capacidad resolutive del hospital y evitando además demandas legales por negligencias o prestaciones no otorgadas.

Los recursos invertidos en la creación de la UPC serán relevantes para reducir las brechas en el área de la Salud, específicamente en camas críticas. El análisis económico de esta memoria aportará a la dirección del hospital información relevante en la toma de decisiones, en la distribución de sus presupuestos y en posteriores postulaciones a recursos para proyectos de construcción.

Si bien no es requisito acompañar al proyecto de una evaluación de flujos para postular a fondo públicos, para una mayor objetividad desde el punto de vista económico se ha incluido una evaluación económica de flujos de caja, utilizando criterios exigentes como si fuera una inversión con recursos privados. La tasa de costo capital con que ha sido evaluado el proyecto corresponde a un 15,62%, en un horizonte de inversión de diez años, entrega un VAN positivo de \$4.304.317.070, y una TIR de un 44,2% lo cual es muy atractivo para cualquier inversionista.

Finalmente, teniendo en cuenta los beneficios señalados anteriormente, y considerando que el Hospital San Juan de Dios de Los Andes es un establecimiento autogestionado, la UPC aportará al mejoramiento de su tecnología permitiendo enfrentar de mejor manera los procesos de acreditación ante la autoridad respectiva. Lo antes mencionado en conjunto con el equipamiento de última generación y tecnología avanzada, permitirían al Hospital brindar una atención de calidad y de primer nivel, tal como se busca en la misión y visión de esta institución.

8. ANEXOS

8.1 Pronóstico para la UTI, con serie procedente del Servicio de Medicina y Cirugía

8.1.1 Análisis de errores

Tabla 58 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente del Servicio de Medicina y Cirugía

Método a Utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	10,6599239	2,62595982
Holtz ($\alpha= 0,5; \beta= 0,2$)	8,44687169	2,39209449
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1$)	7,73378451	2,36084882
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	7,20159964	2,23533196
Holtz ($\alpha= 0,11; \beta= 0,01$)	7,18340135	2,21824038
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	9,03040024	0,08114039
Winter ($\alpha= 0,4; \beta= 0,1; \gamma= 0,3$)	7,62506768	0,06534466
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	7,34845205	0,05635029
Winter ($\alpha= 0,103345; \beta= 0,01; \gamma= 0,2508285$)	6,48496254	0,02956261
Medias Móviles n = 4	7,78255208	2,296875

.Fuente: Elaboración propia.

8.1.2 Pronóstico de Winters para la UTI con serie procedente de Medicina y Cirugía

Pronóstico de demanda de Winter, para la procedencia de Medicina y Cirugía hacia la UTI. Con cuatro años de proyección se presenta en la tabla 59.

Tabla 59 Pronóstico de Winters para la UTI con serie procedente del Servicio de Medicina y Cirugía

	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Estacionalidad (St)	Pronóstico (Yt+p)	error t
2011	Enero	10	10,00	0,00	1,00	12	(2,08)
	Febrero	14	10,41	0,00	1,09	12	1,92
	Marzo	12	10,58	0,01	1,03	12	(0,08)
	Abril	9	10,42	0,00	0,97	12	(3,08)
	Mayo	15	10,90	0,01	1,09	12	2,92
	Junio	12	11,02	0,01	1,02	12	(0,08)
	Julio	13	11,24	0,01	1,04	12	0,92
	Agosto	12	11,33	0,01	1,01	12	(0,08)
	Septiembre	8	10,99	0,01	0,93	12	(4,08)
	Octubre	15	11,42	0,01	1,08	12	2,92
	Noviembre	12	11,49	0,01	1,01	12	(0,08)
	Diciembre	13	11,66	0,02	1,03	12	0,92
2012	Enero	16	12,12	0,02	1,08	12	4,33
	Febrero	10	11,84	0,02	1,03	13	(3,19)
	Marzo	14	12,03	0,02	1,07	12	1,75
	Abril	11	11,98	0,02	0,95	12	(0,63)
	Mayo	7	11,42	0,01	0,97	13	(6,13)
	Junio	12	11,46	0,01	1,03	12	0,31
	Julio	14	11,68	0,01	1,08	12	2,07
	Agosto	11	11,61	0,01	1,00	12	(0,87)
	Septiembre	10	11,53	0,01	0,92	11	(0,83)
	Octubre	14	11,69	0,01	1,11	12	1,55
	Noviembre	16	12,13	0,02	1,09	12	4,16
	Diciembre	15	12,40	0,02	1,07	13	2,50
2013	Enero	12	12,29	0,02	1,05	13	(1,42)
	Febrero	15	12,55	0,02	1,07	13	2,38
	Marzo	13	12,53	0,02	1,06	13	(0,40)
	Abril	12	12,55	0,02	0,95	12	0,03
	Mayo	13	12,66	0,02	0,99	12	0,76
	Junio	9	12,27	0,02	0,95	13	(4,04)
	Julio	15	12,46	0,02	1,11	13	1,73
	Agosto	12	12,43	0,02	0,99	12	(0,45)
	Septiembre	12	12,52	0,02	0,93	11	0,60
	Octubre	15	12,64	0,02	1,13	14	1,10
	Noviembre	14	12,68	0,02	1,09	14	0,22
	Diciembre	13	12,64	0,02	1,06	14	(0,65)
2014	Enero	11	12,43	0,02	1,01	13	(2,35)
	Febrero	15	12,62	0,02	1,10	13	1,70

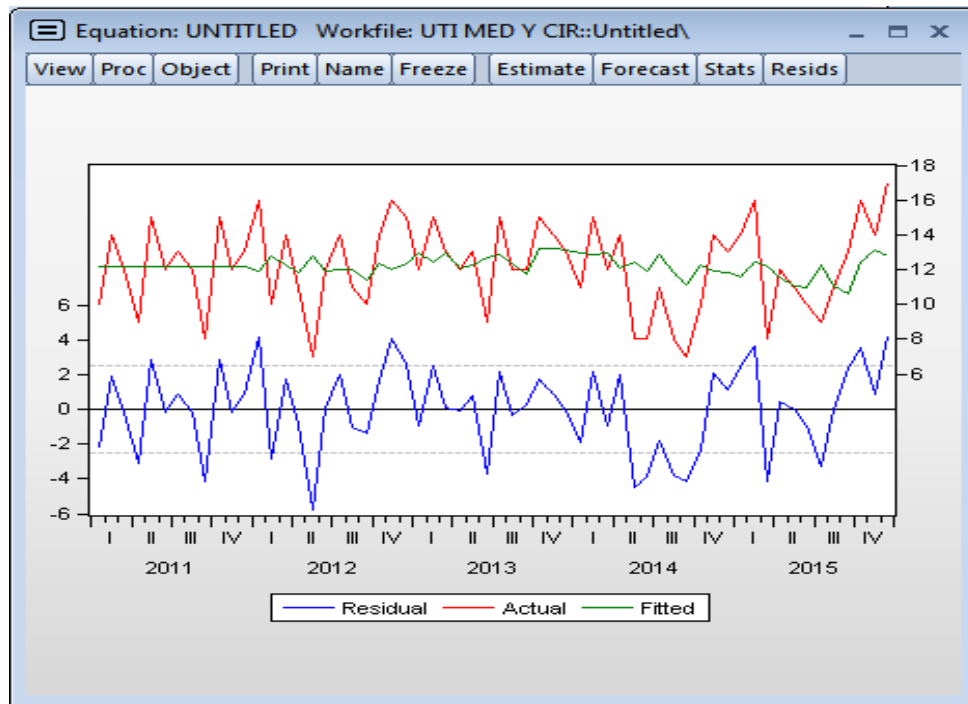
2015	Marzo	12	12,50	0,02	1,03	13	(1,38)
	Abril	14	12,74	0,02	0,99	12	2,05
	Mayo	8	12,28	0,02	0,90	13	(4,60)
	Junio	8	11,89	0,01	0,88	12	(3,74)
	Julio	11	11,70	0,01	1,07	13	(2,22)
	Agosto	8	11,33	0,01	0,92	12	(3,59)
	Septiembre	7	10,95	0,00	0,85	11	(3,51)
	Octubre	10	10,74	0,00	1,08	12	(2,36)
	Noviembre	14	10,95	0,00	1,14	12	2,27
	Diciembre	13	11,09	0,00	1,09	12	1,36
	Enero	14	11,37	0,01	1,07	11	2,78
	Febrero	16	11,71	0,01	1,17	13	3,50
2016	Marzo	8	11,31	0,01	0,95	12	(4,12)
	Abril	12	11,40	0,01	1,01	11	0,79
	Mayo	11	11,48	0,01	0,92	10	0,70
	Junio	10	11,47	0,01	0,88	10	(0,16)
	Julio	9	11,17	0,00	1,00	12	(3,26)
	Agosto	11	11,25	0,01	0,93	10	0,74
	Septiembre	13	11,67	0,01	0,92	10	3,38
	Octubre	16	12,00	0,01	1,14	13	3,40
	Noviembre	14	12,04	0,01	1,14	14	0,32
	Diciembre	17	12,42	0,02	1,16	13	3,85
	2017	Enero	12	0	1	13	
		Febrero	12	0	1	15	
Marzo		12	0	1	12		
Abril		12	0	1	13		
Mayo		13	0	1	11		
Junio		13	0	1	11		
Julio		13	0	1	13		
Agosto		13	0	1	12		
Septiembre		13	0	1	12		
Octubre		13	0	1	14		
Noviembre		13	0	1	14		
Diciembre		13	0	1	15		
2017	Enero	13	0	1	13		
	Febrero	13	0	1	15		
	Marzo	13	0	1	12		
	Abril	13	0	1	13		
	Mayo	13	0	1	12		
	Junio	13	0	1	11		
	Julio	13	0	1	13		
	Agosto	13	0	1	12		
	Septiembre	13	0	1	12		
	Octubre	13	0	1	15		

2018	Noviembre	13	0	1	15
	Diciembre	13	0	1	15
	Enero	13	0	1	14
	Febrero	13	0	1	15
	Marzo	13	0	1	12
	Abril	13	0	1	13
	Mayo	13	0	1	12
	Junio	13	0	1	11
	Julio	13	0	1	13
	Agosto	13	0	1	12
	Septiembre	13	0	1	12
	Octubre	13	0	1	15
2019	Noviembre	13	0	1	15
	Diciembre	13	0	1	15
	Enero	13	0	1	14
	Febrero	13	0	1	15
	Marzo	13	0	1	12
	Abril	13	0	1	13
	Mayo	13	0	1	12
	Junio	13	0	1	12
	Julio	13	0	1	13
	Agosto	13	0	1	12
	Septiembre	13	0	1	12
	Octubre	13	0	1	15
Noviembre	13	0	1	15	
Diciembre	13	0	1	15	

Fuente: Elaboración propia.

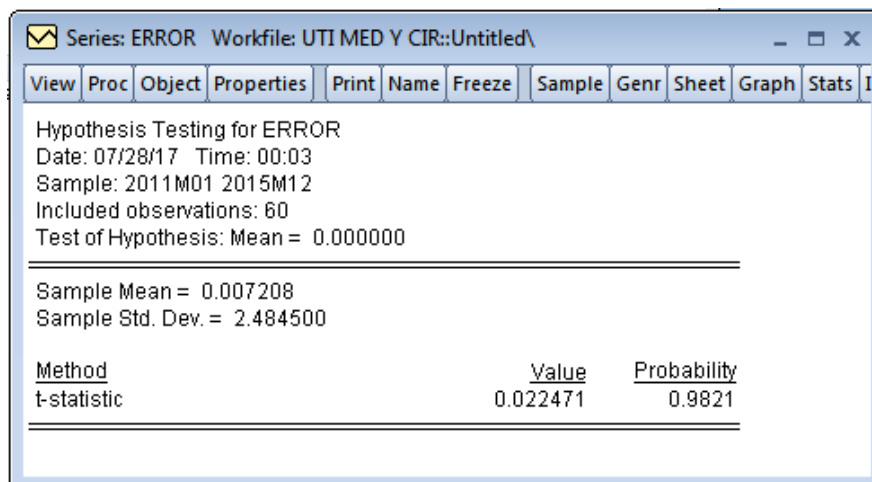
8.1.3 Validación del método de pronóstico

Ilustración 36 Gráfico de comparación entre la demanda real, el pronóstico y residuos para la UTI con procedencia los Servicios de Medicina y Cirugía



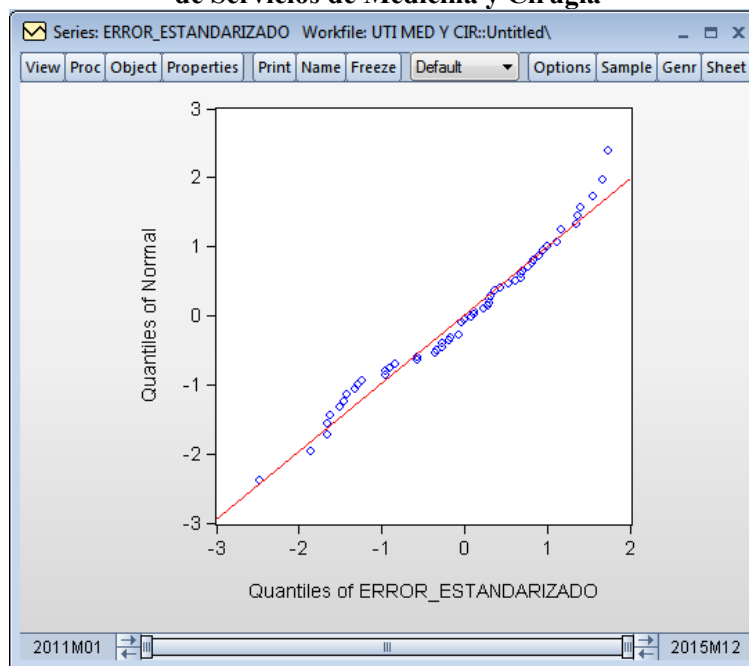
Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Ilustración 37 Validación media cero para residuos del pronóstico para UTI con procedencia de Servicios de Medicina y Cirugía



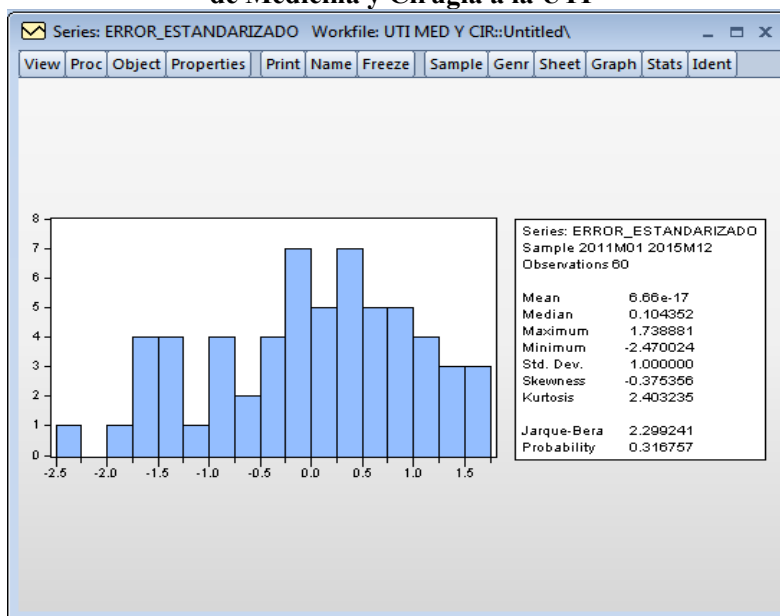
Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Ilustración 38 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para procedencia de Servicios de Medicina y Cirugía



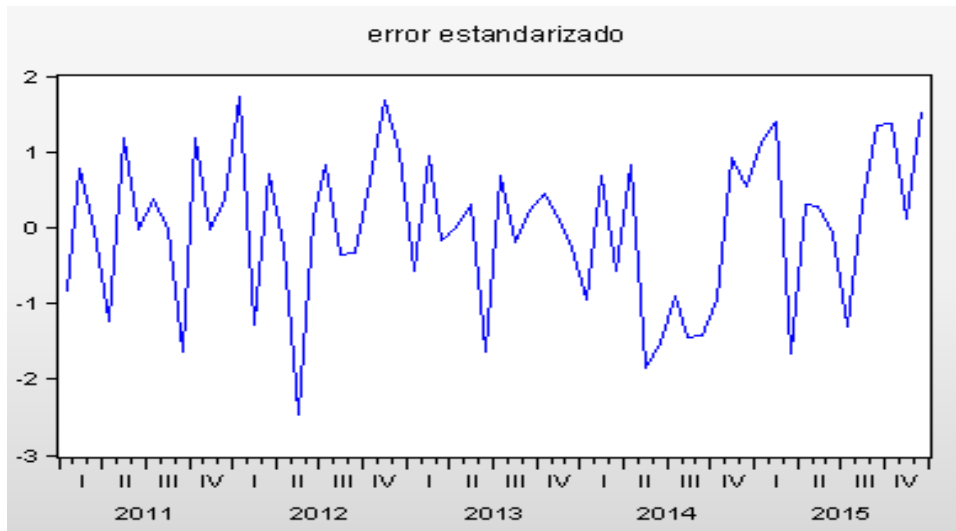
Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Ilustración 39 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia de Servicio de Medicina y Cirugía a la UTI



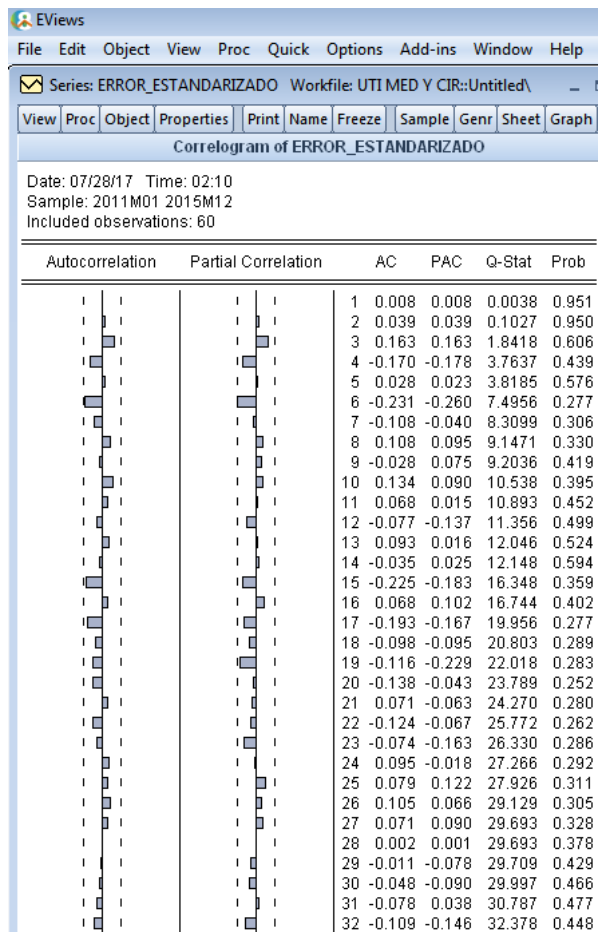
Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

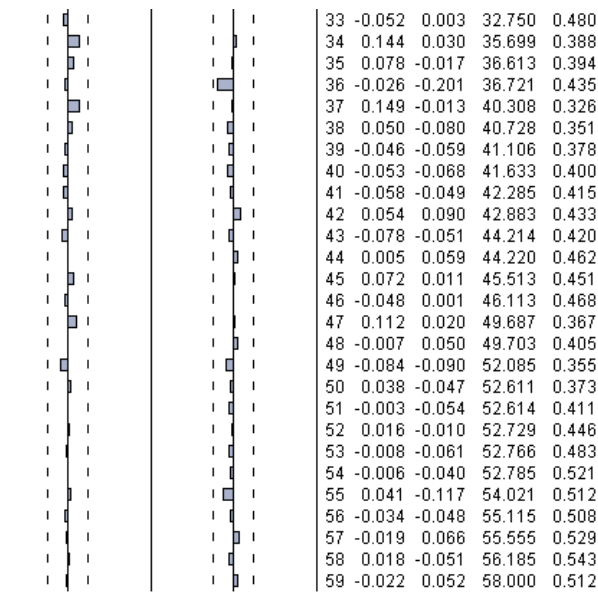
Ilustración 40 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes de los Servicios de Medicina y Cirugía a la UTI



Fuente: Elaboración propia en Eviews8.

Ilustración 41 Correlograma de residuos estandarizados de procedencia Servicios de Medicina y Cirugía a la UTI





Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

8.2 Pronóstico para la UTI, con serie procedente de Otros Hospitales.

8.2.1 Análisis de los errores

Tabla 60 Comparación del análisis de los errores para la UTI procedente de otros hospitales

Método a Utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	1,26356692	0,90919256
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1$)	0,73016037	0,69805872
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,00001$)	0,7182198	0,66431621
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	0,70676568	0,67453285
Holtz ($\alpha= 0,219857; \beta= 0,01$)	0,70531113	0,66923704
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	1,5129687	0,86045866
Winter ($\alpha= 0,4; \beta= 0,1; \gamma= 0,3$)	0,95774979	0,7116073
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	1,45085353	0,82125332
Winter ($\alpha= 0,228266; \beta= 0,01; \gamma= 0,01$)	0,71073152	0,66821087
Medias móviles n = 4	0,77708333	0,63541667

Fuente: Elaboración propia.

8.2.2 Pronóstico de Holtz para la UTI con serie procedente de Otros Hospitales

Tabla 61 Pronóstico de Holtz para la UTI con serie procedente desde Otros hospitales

Año	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Pronostico (Yt+p)	error t
2011	Enero	0,00	0,00	0,00	1	(1,17)
	Febrero	2,00	0,64	0,01	1	0,83
	Marzo	1,00	0,72	0,01	1	(0,17)
	Abril	2,00	0,98	0,01	1	0,83
	Mayo	1,00	0,99	0,01	1	(0,17)
	Junio	0,00	0,80	0,01	1	(1,17)
	Julio	3,00	1,25	0,01	1	1,83
	Agosto	0,00	1,01	0,01	1	(1,17)
	Septiembre	1,00	1,01	0,01	1	(0,17)
	Octubre	1,00	1,02	0,01	1	(0,17)
	Noviembre	2,00	1,22	0,01	1	0,83
	Diciembre	1,00	1,19	0,01	1	(0,17)
2012	Enero	1,00	1,16	0,01	1	(0,20)
	Febrero	3,00	1,54	0,01	1	1,83
	Marzo	1,00	1,44	0,01	2	(0,55)
	Abril	2,00	1,56	0,01	1	0,55
	Mayo	3,00	1,86	0,02	2	1,42
	Junio	1,00	1,70	0,02	2	(0,88)
	Julio	1,00	1,57	0,01	2	(0,72)
	Agosto	2,00	1,67	0,01	2	0,41
	Septiembre	1,00	1,55	0,01	2	(0,69)
	Octubre	2,00	1,65	0,01	2	0,44
	Noviembre	1,00	1,53	0,01	2	(0,66)
	Diciembre	2,00	1,63	0,01	2	0,46
2013	Enero	2,00	1,72	0,01	2	0,35
	Febrero	2,00	1,79	0,02	2	0,27
	Marzo	1,00	1,64	0,01	2	(0,80)
	Abril	2,00	1,72	0,01	2	0,35
	Mayo	2,00	1,79	0,01	2	0,26
	Junio	2,00	1,84	0,02	2	0,20
	Julio	2,00	1,89	0,02	2	0,14
	Agosto	1,00	1,72	0,01	2	(0,90)
	Septiembre	2,00	1,79	0,01	2	0,26
	Octubre	2,00	1,84	0,01	2	0,20
	Noviembre	2,00	1,89	0,01	2	0,14

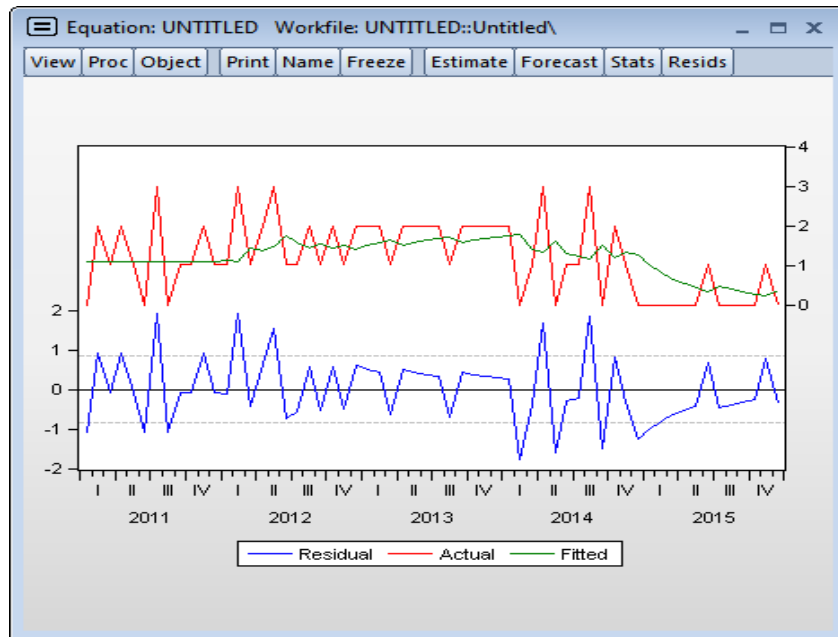
2014	Diciembre	2,00	1,92	0,01	2	0,10
	Enero	2,00	1,95	0,02	2	0,07
	Febrero	0,00	1,57	0,01	2	(1,96)
	Marzo	1,00	1,47	0,01	2	(0,58)
	Abril	3,00	1,78	0,01	1	1,52
	Mayo	0,00	1,43	0,01	2	(1,79)
	Junio	1,00	1,36	0,01	1	(0,44)
	Julio	1,00	1,29	0,01	1	(0,36)
	Agosto	3,00	1,64	0,01	1	1,70
	Septiembre	0,00	1,32	0,01	2	(1,65)
	Octubre	2,00	1,46	0,01	1	0,67
	Noviembre	1,00	1,38	0,01	1	(0,47)
2015	Diciembre	0,00	1,11	0,01	1	(1,39)
	Enero	0,00	0,89	0,00	1	(1,11)
	Febrero	0,00	0,72	0,00	1	(0,89)
	Marzo	0,00	0,57	0,00	1	(0,72)
	Abril	0,00	0,46	(0,00)	1	(0,57)
	Mayo	0,00	0,37	(0,00)	0	(0,46)
	Junio	1,00	0,49	(0,00)	0	0,64
	Julio	0,00	0,39	(0,00)	0	(0,49)
	Agosto	0,00	0,31	(0,00)	0	(0,39)
	Septiembre	0,00	0,25	(0,00)	0	(0,31)
	Octubre	0,00	0,20	(0,00)	0	(0,25)
	Noviembre	1,00	0,35	(0,00)	0	0,81
2016	Diciembre	0,00	0,28	(0,00)	0,35	(0,35)
	Enero				0,28	
	Febrero				0,28	
	Marzo				0,28	
	Abril				0,28	
	Mayo				0,28	
	Junio				0,28	
	Julio				0,28	
	Agosto				0,28	
	Septiembre				0,28	
	Octubre				0,28	
	Noviembre				0,28	
2017	Diciembre				0,28	
	Enero				0,28	
	Febrero				0,28	
	Marzo				0,28	
	Abril				0,27	
	Mayo				0,27	
	Junio				0,27	

	Julio	0,27
	Agosto	0,27
	Septiembre	0,27
	Octubre	0,27
	Noviembre	0,27
	Diciembre	0,27
2018	Enero	0,27
	Febrero	0,27
	Marzo	0,27
	Abril	0,27
	Mayo	0,27
	Junio	0,27
	Julio	0,27
	Agosto	0,27
	Septiembre	0,27
	Octubre	0,27
	Noviembre	0,27
	Diciembre	0,27
2019	Enero	0,27
	Febrero	0,27
	Marzo	0,27
	Abril	0,27
	Mayo	0,27
	Junio	0,27
	Julio	0,27
	Agosto	0,27
	Septiembre	0,27
	Octubre	0,27
	Noviembre	0,27
	Diciembre	0,27

Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

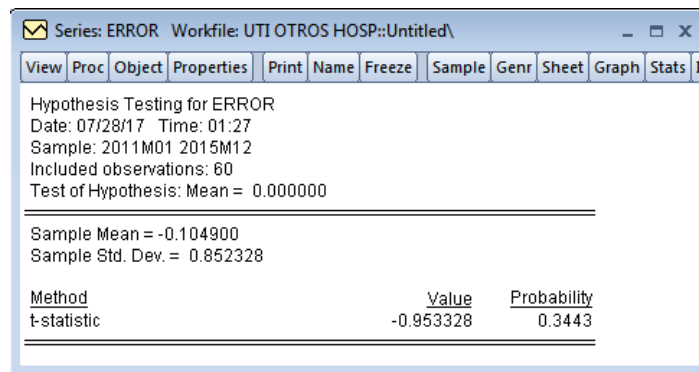
8.2.3 Validación del método de pronóstico

Ilustración 42 Gráfico de comparación de la demanda real, pronóstico y residuos para la UTI con procedencia desde Otros hospitales



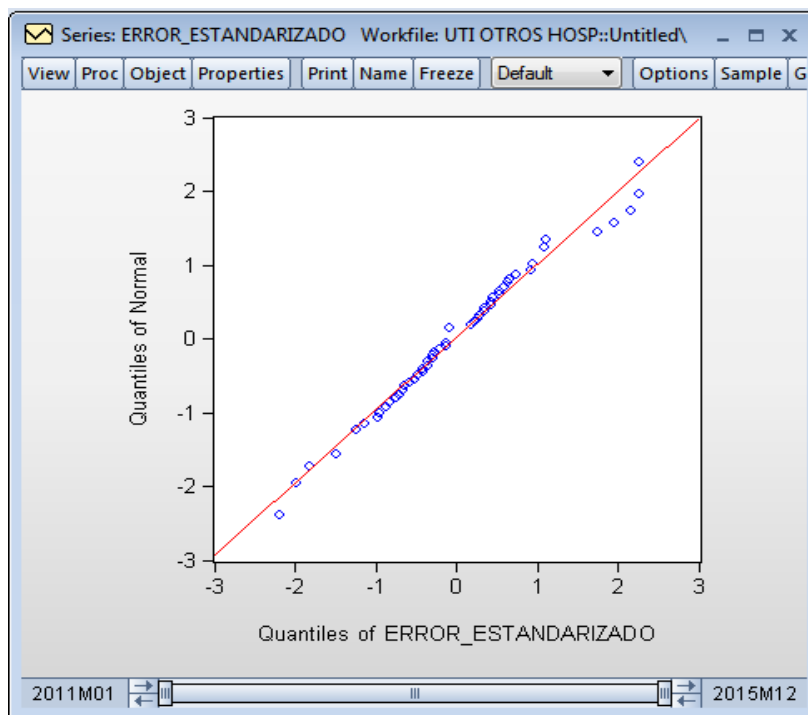
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 43 Validación media Cero para residuos del pronóstico para UTI con procedencia desde Otros hospitales



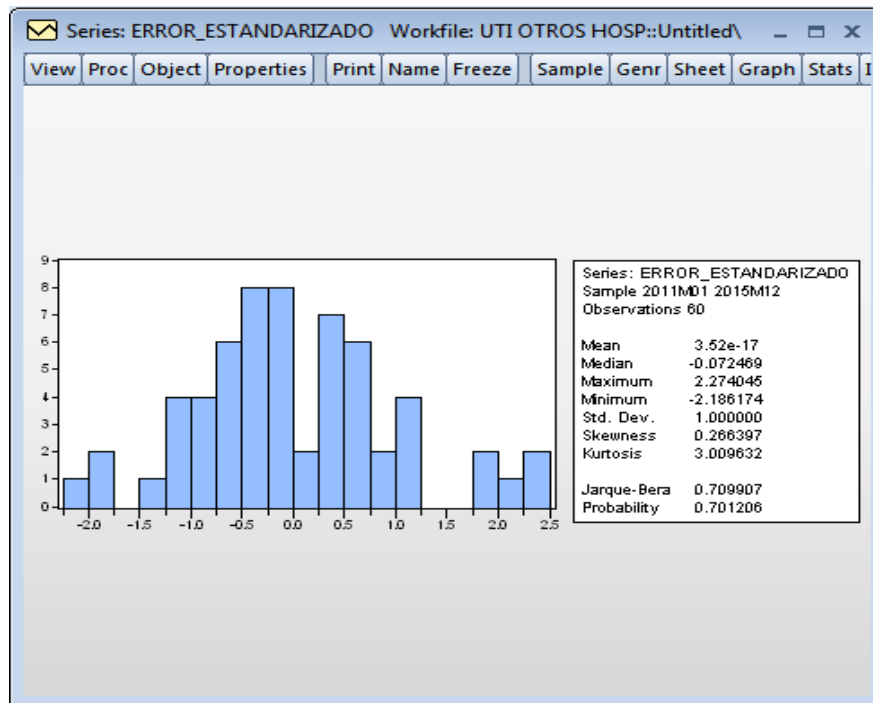
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 44 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados con procedencia desde Otros Hospitales



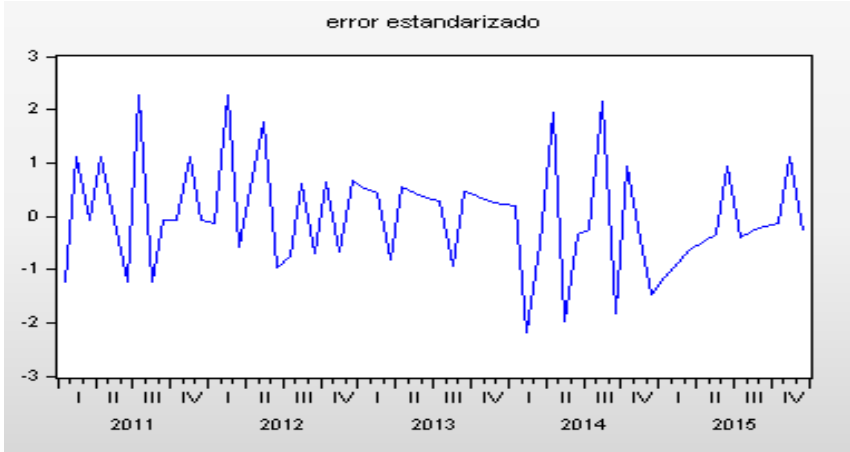
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 45 Histograma y test de normalidad para errores con procedencia desde otros hospitales



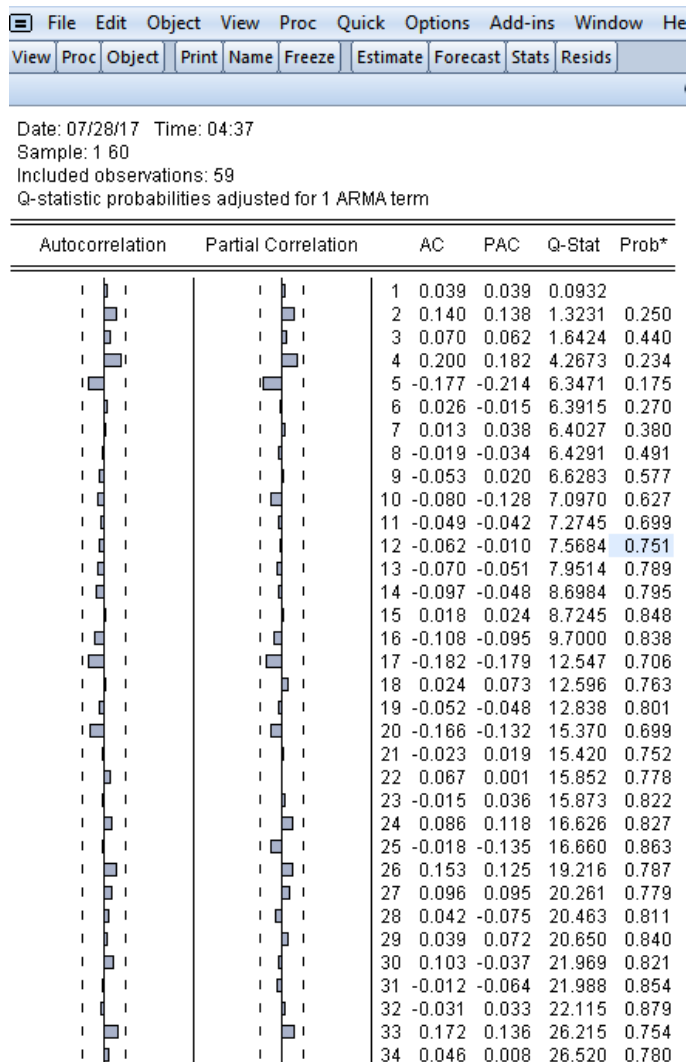
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 46 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde Otros hospitales



Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 47 Correlograma de residuos estandarizados con procedencia desde otros hospitales a la UTI



Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

8.3 Pronóstico para la UCI, con serie procedente del Servicio de Urgencia

8.3.1 Análisis de los errores

Tabla 62 Comparación análisis de los errores para la UCI con procedencia desde el Servicio de Urgencia

Método a Utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	13,2569877	3,03079687
Holtz ($\alpha= 0,5; \beta= 0,2$)	6,95611502	2,17836383
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1$)	6,11782696	2,01750995
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	5,9652162	1,95886475
Holtz ($\alpha= 0,219857; \beta= 0,01$)	5,83587273	1,98064073
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	8,17848417	2,27267235
Winter ($\alpha= 0,4; \beta= 0,1; \gamma= 0,3$)	6,6060868	2,06841965
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	7,40726283	2,10410721
Winter ($\alpha= 0,285042; \beta= 0,01; \gamma= 0,026142$)	5,83035338	1,97746212
Medias móviles n = 4	6,22135417	2,08333333

Fuente: Elaboración propia.

8.3.2 Pronóstico de Winter para la UCI con Serie procedente del Servicio de Urgencia

Año	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Estacionalidad (St)	Pronóstico (Yt+p)	error t
2011	Enero	4	4,00	0,00	1,00	5,67	(1,67)
	Febrero	5	4,29	0,00	1,00	5,67	(0,67)
	Marzo	7	5,06	0,01	1,01	5,67	1,33
	Abril	4	4,77	0,01	1,00	5,67	(1,67)
	Mayo	7	5,41	0,01	1,01	5,67	1,33
	Junio	7	5,87	0,02	1,01	5,67	1,33
	Julio	4	5,35	0,01	0,99	5,67	(1,67)
	Agosto	5	5,26	0,01	1,00	5,67	(0,67)
	Septiembre	7	5,76	0,02	1,01	5,67	1,33
	Octubre	6	5,84	0,02	1,00	5,67	0,33
	Noviembre	4	5,33	0,01	0,99	5,67	(1,67)
	Diciembre	8	6,10	0,02	1,01	5,67	2,33
2012	Enero	11	7,51	0,03	1,01	6,12	4,88

2013	Febrero	12	8,80	0,05	1,01	7,58	4,42
	Marzo	12	9,71	0,05	1,02	8,93	3,07
	Abril	8	9,27	0,05	0,99	9,72	(1,72)
	Mayo	10	9,49	0,05	1,01	9,39	0,61
	Junio	9	9,38	0,05	1,00	9,59	(0,59)
	Julio	7	8,75	0,04	0,99	9,36	(2,36)
	Agosto	10	9,14	0,05	1,00	8,78	1,22
	Septiembre	9	9,12	0,05	1,01	9,24	(0,24)
	Octubre	12	9,97	0,05	1,01	9,17	2,83
	Noviembre	11	10,32	0,06	1,00	9,96	1,04
	Diciembre	7	9,40	0,05	1,00	10,46	(3,46)
	Enero	8	9,01	0,04	1,01	9,56	(1,56)
2014	Febrero	11	9,56	0,05	1,02	9,18	1,82
	Marzo	12	10,24	0,05	1,02	9,76	2,24
	Abril	7	9,37	0,05	0,99	10,21	(3,21)
	Mayo	8	8,99	0,04	1,01	9,50	(1,50)
	Junio	10	9,30	0,04	1,01	9,07	0,93
	Julio	8	8,99	0,04	0,99	9,23	(1,23)
	Agosto	9	9,01	0,04	1,00	9,04	(0,04)
	Septiembre	11	9,59	0,05	1,01	9,10	1,90
	Octubre	10	9,72	0,05	1,01	9,70	0,30
	Noviembre	9	9,56	0,04	0,99	9,73	(0,73)
	Diciembre	8	9,15	0,04	1,00	9,62	(1,62)
	Enero	9	9,11	0,04	1,01	9,27	(0,27)
2015	Febrero	7	8,50	0,03	1,01	9,31	(2,31)
	Marzo	9	8,62	0,03	1,02	8,70	0,30
	Abril	4	7,34	0,02	0,97	8,53	(4,53)
	Mayo	6	6,96	0,02	1,00	7,40	(1,40)
	Junio	8	7,26	0,02	1,01	7,02	0,98
	Julio	9	7,80	0,02	0,99	7,17	1,83
	Agosto	6	7,30	0,02	1,00	7,84	(1,84)
	Septiembre	3	6,08	0,01	1,00	7,39	(4,39)
	Octubre	7	6,34	0,01	1,01	6,13	0,87
	Noviembre	11	7,69	0,02	1,01	6,31	4,69
	Diciembre	4	6,66	0,01	0,99	7,70	(3,70)
	Enero	10	7,59	0,02	1,02	6,72	3,28
Febrero	7	7,42	0,02	1,01	7,71	(0,71)	
Marzo	6	6,99	0,01	1,02	7,59	(1,59)	
Abril	12	8,52	0,03	0,99	6,83	5,17	
Mayo	9	8,67	0,03	1,00	8,57	0,43	
Junio	11	9,33	0,04	1,01	8,77	2,23	
Julio	12	10,15	0,04	1,00	9,28	2,72	
Agosto	7	9,29	0,04	0,99	10,16	(3,16)	

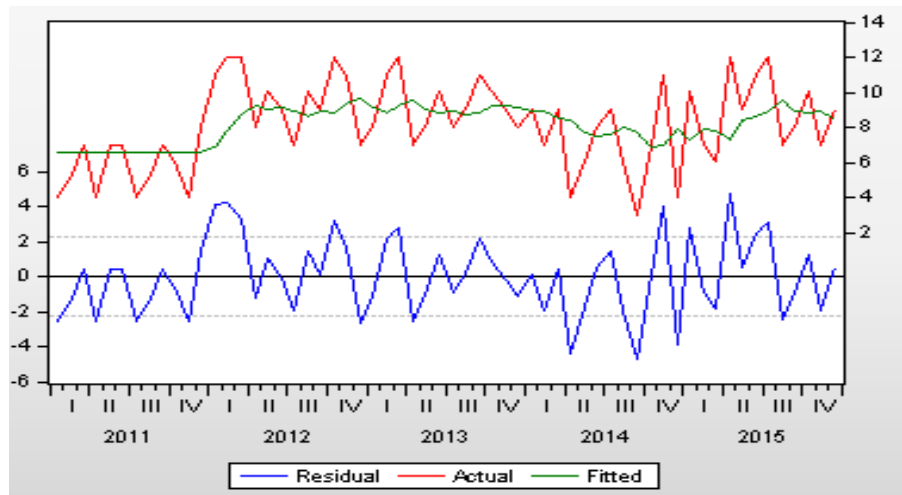
	Septiembre	8	8,96	0,03	0,99	9,29	(1,29)
	Octubre	10	9,25	0,03	1,01	9,08	0,92
	Noviembre	7	8,63	0,03	1,00	9,34	(2,34)
	Diciembre	9	8,79	0,03	0,99	8,55	0,45
2016	Enero		8,81	0,03	1,02	9,0	
	Febrero		8,84	0,03	1,01	8,9	
	Marzo		8,87	0,03	1,02	9,0	
	Abril		8,90	0,03	0,99	8,8	
	Mayo		8,93	0,03	1,00	9,0	
	Junio		8,96	0,03	1,01	9,1	
	Julio		8,99	0,03	1,00	8,9	
	Agosto		9,02	0,03	0,99	8,9	
	Septiembre		9,05	0,03	0,99	9,0	
	Octubre		9,08	0,03	1,01	9,2	
	Noviembre		9,11	0,03	1,00	9,1	
	Diciembre		9,14	0,03	0,99	9,0	
2017	Enero		9,17	0,03	1,02	9,3	
	Febrero		9,19	0,03	1,01	9,3	
	Marzo		9,21	0,03	1,02	9,3	
	Abril		9,22	0,03	0,99	9,0	
	Mayo		9,23	0,03	1,00	9,2	
	Junio		9,24	0,03	1,01	9,3	
	Julio		9,24	0,03	1,00	9,1	
	Agosto		9,25	0,03	0,99	9,1	
	Septiembre		9,25	0,03	0,99	9,1	
	Octubre		9,26	0,03	1,01	9,3	
	Noviembre		9,26	0,03	1,00	9,2	
	Diciembre		9,26	0,03	0,99	9,1	
2018	Enero		9,27	0,03	1,02	9,4	
	Febrero		9,27	0,03	1,01	9,3	
	Marzo		9,27	0,03	1,02	9,4	
	Abril		9,27	0,03	0,99	9,1	
	Mayo		9,28	0,03	1,00	9,2	
	Junio		9,28	0,03	1,01	9,3	
	Julio		9,28	0,03	0,99	9,2	
	Agosto		9,28	0,03	0,99	9,1	
	Septiembre		9,29	0,03	0,99	9,2	
	Octubre		9,29	0,02	1,01	9,3	
	Noviembre		9,29	0,02	1,00	9,2	
	Diciembre		9,29	0,02	0,99	9,1	
2019	Enero		9,30	0,02	1,02	9,4	
	Febrero		9,30	0,02	1,01	9,3	
	Marzo		9,30	0,02	1,02	9,4	

Abril	9,30	0,02	0,99	9,1
Mayo	9,31	0,02	1,00	9,3
Junio	9,31	0,02	1,01	9,4
Julio	9,31	0,02	0,99	9,2
Agosto	9,31	0,02	0,99	9,2
Septiembre	9,32	0,02	0,99	9,2
Octubre	9,32	0,02	1,01	9,4
Noviembre	9,32	0,02	1,00	9,3
Diciembre	9,32	0,02	0,99	9,2

Tabla 63 Pronóstico de Winter para la UCI con serie procedente desde el Servicio de Urgencia
Fuente: Elaboración propia.

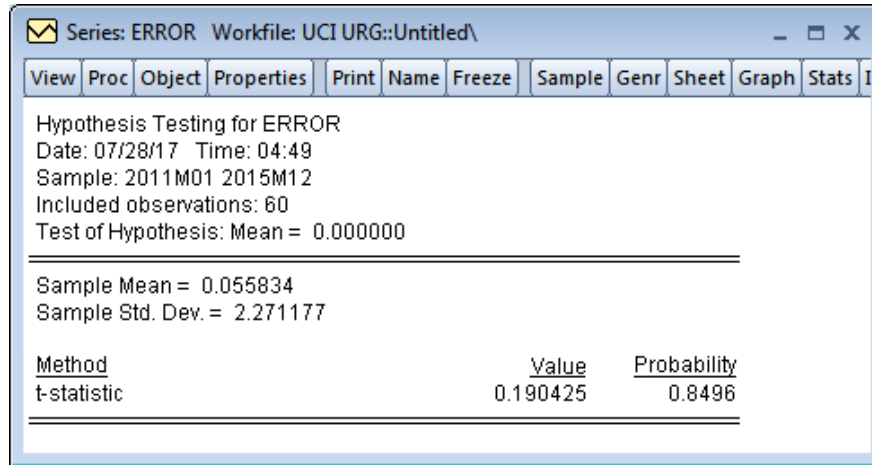
8.3.3 Validación del método de pronóstico

Ilustración 48 Gráfico de comparación entre la demanda real, el pronóstico y residuos para la UCI con procedencia desde el Servicio de Urgencia



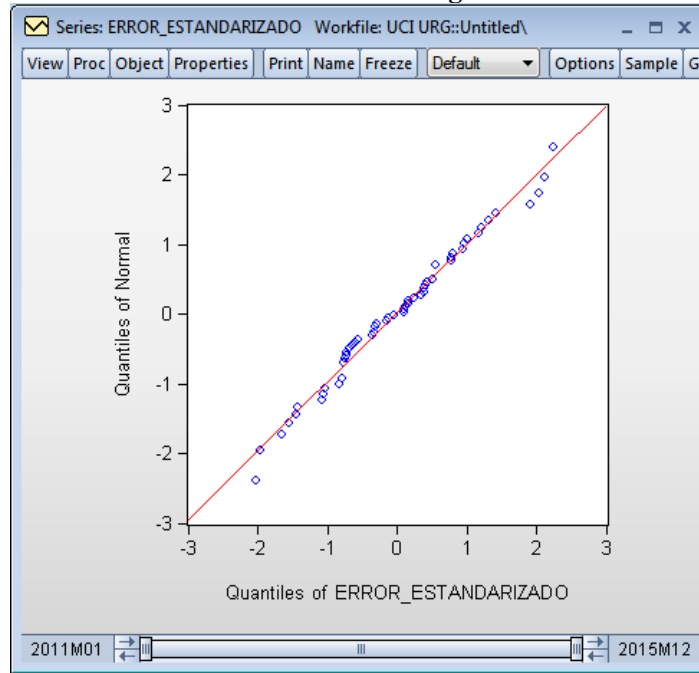
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 49 Validación media Cero para residuos del pronóstico para UCI con precedencia desde Servicio de Urgencia



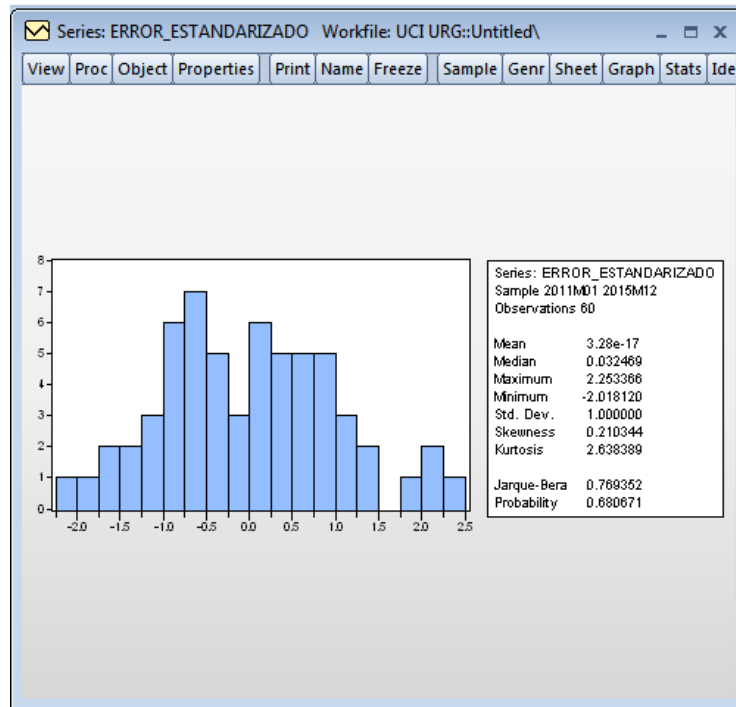
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 50 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores estandarizados para precedencia desde Servicio de Urgencia



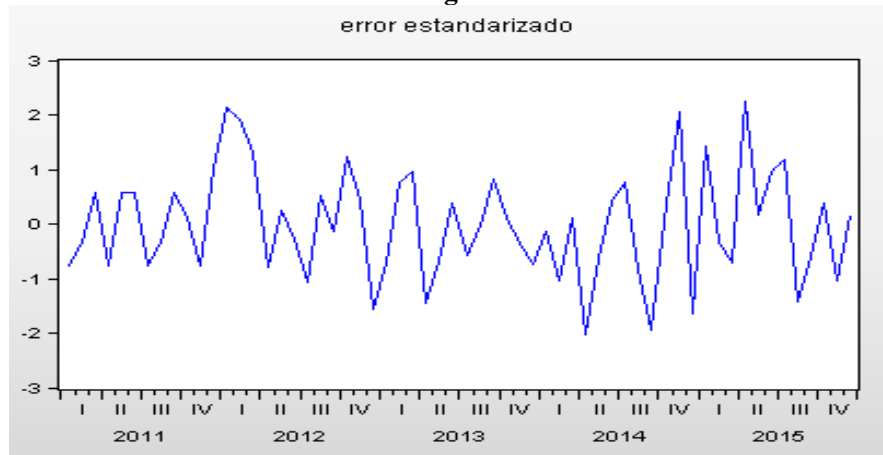
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 51 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia del Servicio de Urgencia a UCI



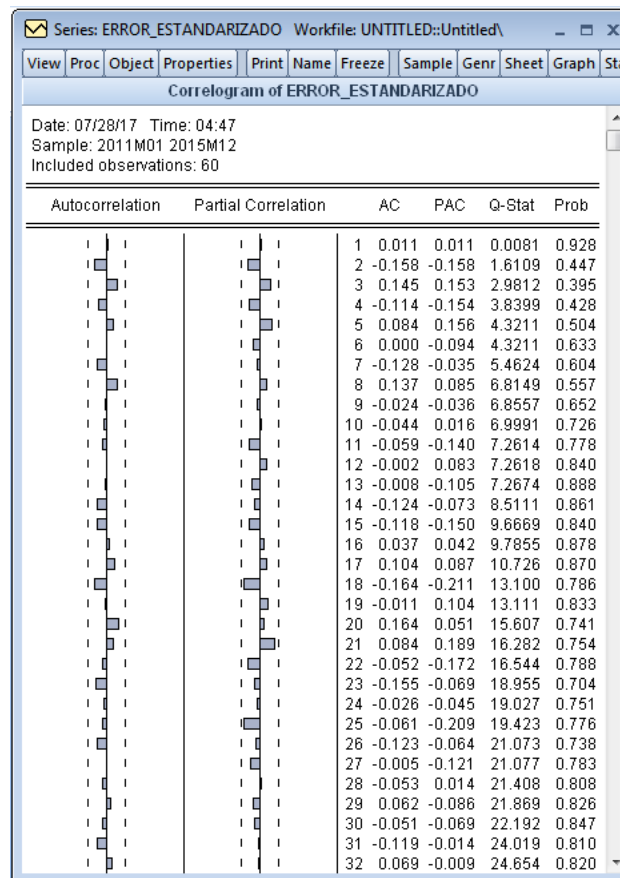
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 52 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde el Servicio de Urgencia a la UCI



Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 53 Correlograma de residuos para la UCI con serie procedente del Servicio de Urgencia



33	-0.003	-0.015	24.655	0.852
34	0.061	0.085	25.193	0.863
35	-0.008	0.047	25.204	0.889
36	-0.092	-0.139	26.527	0.875
37	0.097	-0.048	28.061	0.855
38	0.083	0.063	29.225	0.846
39	0.033	0.059	29.421	0.867
40	0.151	0.059	33.643	0.751
41	0.066	-0.036	34.486	0.754
42	-0.057	-0.032	35.158	0.763
43	-0.013	-0.019	35.195	0.795
44	0.001	-0.022	35.196	0.826
45	-0.087	-0.088	37.053	0.794
46	-0.002	-0.018	37.054	0.824
47	-0.007	0.007	37.068	0.850
48	-0.037	-0.087	37.501	0.863
49	0.068	0.024	39.087	0.844
50	-0.020	-0.055	39.236	0.864
51	-0.053	-0.041	40.377	0.857
52	0.033	0.047	40.876	0.867
53	-0.033	-0.039	41.461	0.875
54	-0.026	-0.058	41.893	0.885
55	0.040	-0.031	43.099	0.878
56	-0.007	0.016	43.141	0.896
57	0.002	-0.016	43.149	0.913
58	0.013	-0.032	43.445	0.922
59	-0.002	-0.042	43.463	0.935

Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

8.4 Pronóstico para la UCI, con serie procedente de Otros Hospitales

8.4.1 Análisis de los errores

Tabla 64 Comparación del análisis de los errores para la UCI con serie procedente desde Otros hospitales

Método a Utilizar	EMC	DAM
Descomposición Clásica	5,14462	1,7827
Holtz ($\alpha= 0,5; \beta= 0,2$)	3,6030	1,6710
Holtz ($\alpha= 0,3; \beta= 0,1$)	3,03135	1,4948
Holtz ($\alpha= 0,2; \beta= 0,01$)	2,70321	1,3962
Holtz ($\alpha= 0,052799; \beta= 0,01$)	2,54691	1,3138
Winter ($\alpha= 0,35; \beta= 0,2; \gamma= 0,6$)	5,08585	1,7064
Winter ($\alpha= 0,4; \beta= 0,1; \gamma= 0,3$)	3,7121	1,5390
Winter ($\alpha= 0,2; \beta= 0,09; \gamma= 0,48$)	4,06684	1,6348
Winter ($\alpha= 0,051713; \beta= 0,01; \gamma= 0,009999$)	2,55542	1,3152
medias móviles n = 4	2,95312	1,4479

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2 Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente de Otros Hospitales

Año	Mes	Demanda	At	Tendencia (Tt)	Pronostico (Yt+p)	error t
2011	Enero	6	6,00		6	0,17
	Febrero	5	5,95	(0,00)	6	(0,83)
	Marzo	9	6,11	0,00	6	3,17
	Abril	8	6,21	0,00	6	2,17
	Mayo	6	6,20	0,00	6	0,17
	Junio	6	6,19	0,00	6	0,17
	Julio	5	6,13	0,00	6	(0,83)
	Agosto	8	6,23	0,00	6	2,17
	Septiembre	3	6,06	0,00	6	(2,83)
	Octubre	5	6,01	(0,00)	6	(0,83)
	Noviembre	4	5,90	(0,00)	6	(1,83)
	Diciembre	5	5,85	(0,00)	6	(0,83)
2012	Enero	7	5,91	(0,00)	6	1,15
	Febrero	7	5,97	(0,00)	6	1,09
	Marzo	3	5,81	(0,00)	6	(2,97)
	Abril	8	5,92	(0,00)	6	2,19
	Mayo	6	5,93	(0,00)	6	0,08
	Junio	7	5,98	(0,00)	6	1,07
	Julio	6	5,98	(0,00)	6	0,02
	Agosto	4	5,88	(0,00)	6	(1,98)
	Septiembre	7	5,94	(0,00)	6	1,12
	Octubre	8	6,05	0,00	6	2,06
	Noviembre	5	5,99	(0,00)	6	(1,05)
	Diciembre	4	5,89	(0,00)	6	(1,99)
2013	Enero	6	5,89	(0,00)	6	0,12
	Febrero	4	5,79	(0,00)	6	(1,89)
	Marzo	3	5,64	(0,00)	6	(2,79)
	Abril	5	5,60	(0,00)	6	(0,64)
	Mayo	6	5,62	(0,00)	6	0,40
	Junio	7	5,69	(0,00)	6	1,38
	Julio	5	5,65	(0,00)	6	(0,69)
	Agosto	6	5,67	(0,00)	6	0,35
	Septiembre	2	5,47	(0,01)	6	(3,66)
	Octubre	5	5,44	(0,01)	5	(0,46)
	Noviembre	3	5,31	(0,01)	5	(2,43)
	Diciembre	4	5,23	(0,01)	5	(1,30)
2014	Enero	5	5,21	(0,01)	5	(0,22)

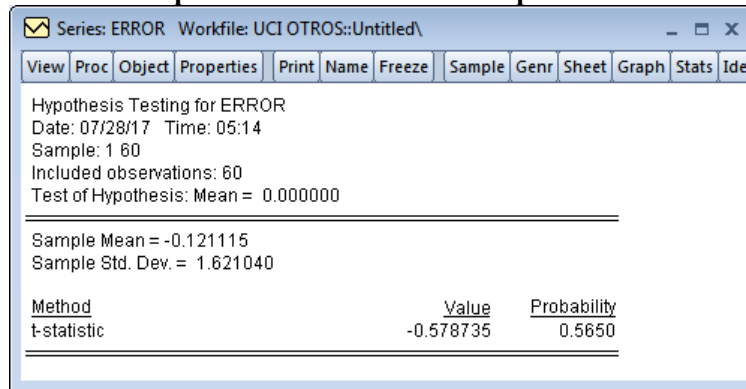
	Febrero	3	5,09	(0,01)	5	(2,20)
	Marzo	5	5,07	(0,01)	5	(0,08)
	Abril	6	5,12	(0,01)	5	0,93
	Mayo	5	5,10	(0,01)	5	(0,11)
	Junio	6	5,14	(0,01)	5	0,91
	Julio	7	5,23	(0,01)	5	1,87
	Agosto	5	5,21	(0,01)	5	(0,23)
	Septiembre	4	5,14	(0,01)	5	(1,21)
	Octubre	8	5,29	(0,01)	5	2,86
	Noviembre	8	5,42	(0,00)	5	2,72
	Diciembre	7	5,50	(0,00)	5	1,58
2015	Enero	4	5,42	(0,00)	5	(1,50)
	Febrero	4	5,34	(0,01)	5	(1,42)
	Marzo	7	5,42	(0,00)	5	1,66
	Abril	3	5,29	(0,01)	5	(2,42)
	Mayo	5	5,27	(0,01)	5	(0,29)
	Junio	6	5,30	(0,01)	5	0,73
	Julio	3	5,18	(0,01)	5	(2,30)
	Agosto	4	5,11	(0,01)	5	(1,17)
	Septiembre	6	5,15	(0,01)	5	0,90
	Octubre	6	5,19	(0,01)	5	0,86
	Noviembre	5	5,17	(0,01)	5	(0,18)
	Diciembre	7	5,26	(0,01)	5	1,83
2016	Enero				5,26	
	Febrero				5,25	
	Marzo				5,25	
	Abril				5,24	
	Mayo				5,24	
	Junio				5,23	
	Julio				5,22	
	Agosto				5,22	
	Septiembre				5,21	
	Octubre				5,21	
	Noviembre				5,20	
	Diciembre				5,20	
2017	Enero				5,19	
	Febrero				5,19	
	Marzo				5,18	
	Abril				5,18	
	Mayo				5,17	
	Junio				5,16	
	Julio				5,16	
	Agosto				5,15	

	Septiembre	5,15
	Octubre	5,14
	Noviembre	5,14
	Diciembre	5,13
2018	Enero	5,13
	Febrero	5,12
	Marzo	5,12
	Abril	5,11
	Mayo	5,11
	Junio	5,10
	Julio	5,09
	Agosto	5,09
	Septiembre	5,08
	Octubre	5,08
	Noviembre	5,07
	Diciembre	5,07
2019	Enero	5,06
	Febrero	5,06
	Marzo	5,05
	Abril	5,05
	Mayo	5,04
	Junio	5,03
	Julio	5,03
	Agosto	5,02
	Septiembre	5,02
	Octubre	5,01
	Noviembre	5,01
	Diciembre	5,00

Tabla 65 Pronóstico de Holtz para la UCI con serie procedente desde Otros hospitales
Fuente: Elaboración propia.

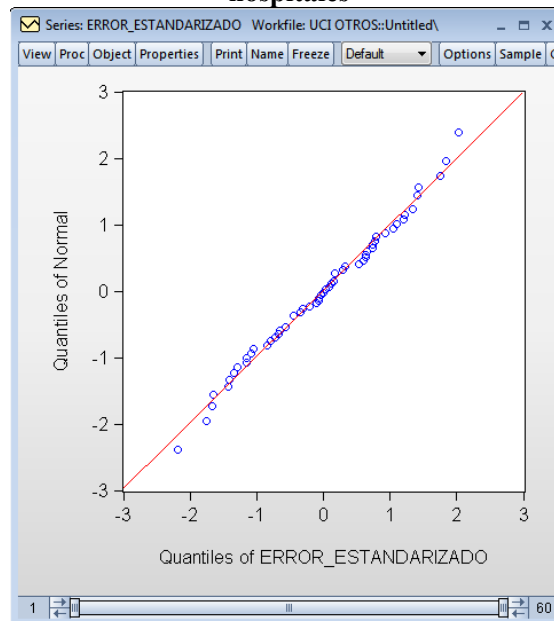
8.4.3 Validación del método de pronóstico

Ilustración 54 Validación media Cero para residuos del pronóstico para UCI con procedencia desde otros hospitales



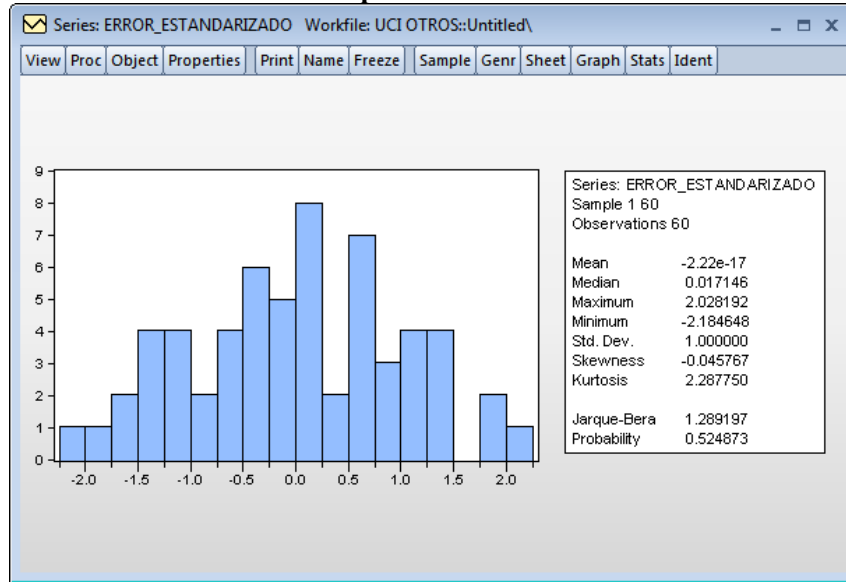
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 55 Gráfico "Cuantil-Cuantil" de los errores para procedencia Otros hospitales



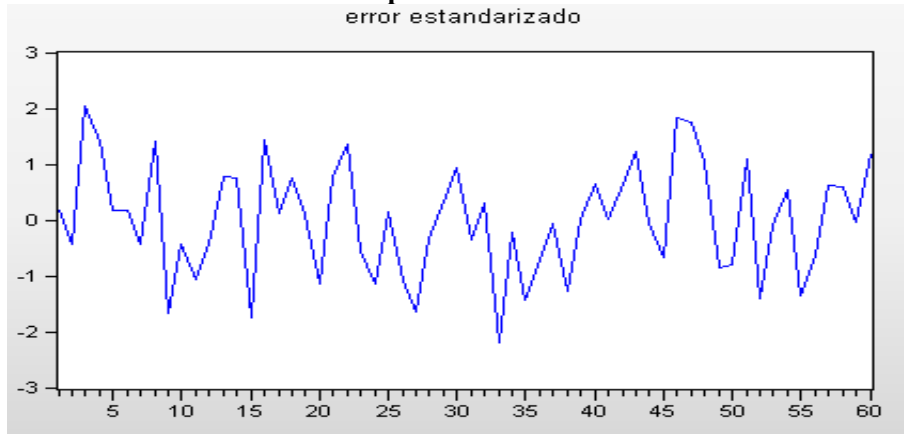
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 56 Histograma y test de normalidad para errores de procedencia desde Otros hospitales a la UCI



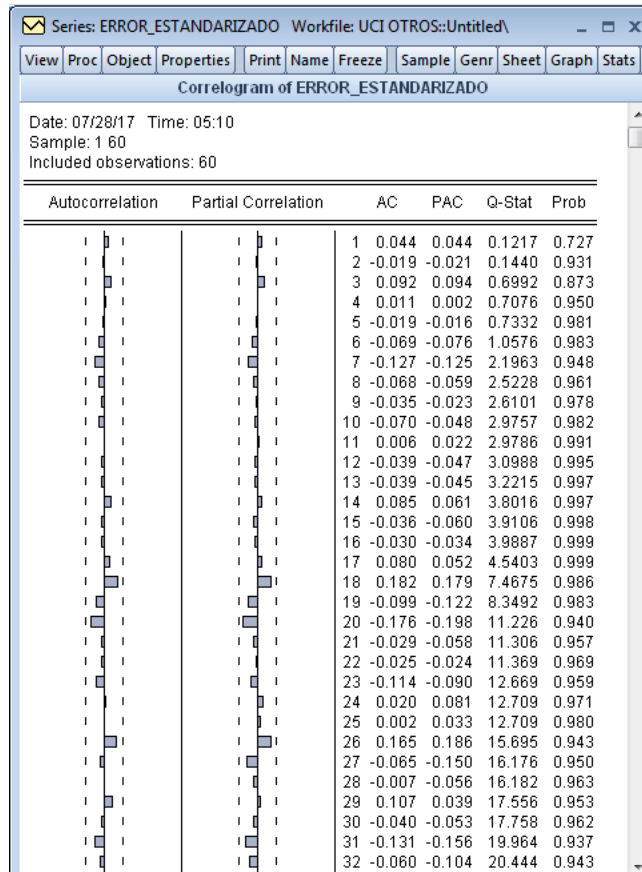
Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

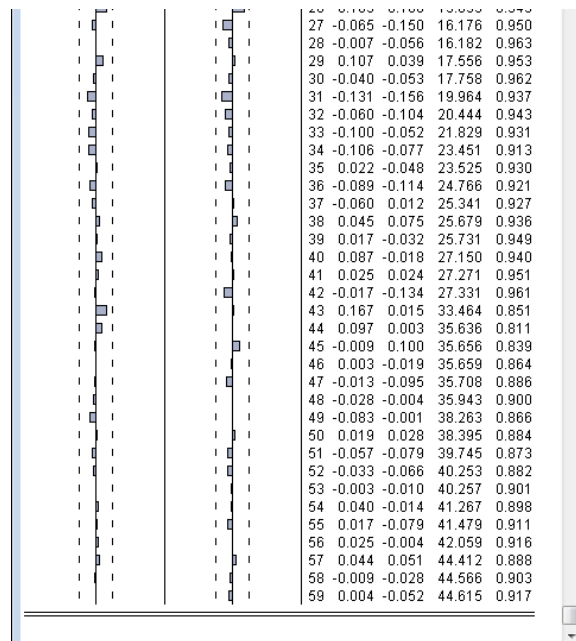
Ilustración 57 Gráfico de dispersión y líneas para los errores procedentes desde Otros hospitales a la UCI error estandarizado



Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

Ilustración 58 Correlograma de residuos estandarizados de procedencia Otros hospitales a la UCI





Fuente: Elaboración propia, Eviews8.

8.5 Pronostico Total UTI

		Urgencia	Medicina y Cirugía	Otros hospitalares	Demanda total UTI
2017	Enero	20,31	13,48	0,28	34,07
	Febrero	17,42	14,75	0,28	32,45
	Marzo	19,14	12,06	0,28	31,48
	Abril	18,61	12,76	0,27	31,64
	Mayo	20,48	11,64	0,27	32,40
	Junio	16,82	11,20	0,27	28,30
	Julio	18,07	12,76	0,27	31,11
	Agosto	17,46	11,90	0,27	29,63
	Septiembre	24,17	11,74	0,27	36,19
	Octubre	16,69	14,61	0,27	31,57
	Noviembre	19,08	14,65	0,27	34,00
	Diciembre	20,79	14,87	0,27	35,93
2018	Enero	20,12	13,69	0,27	34,08
	Febrero	17,25	14,98	0,27	32,51
	Marzo	18,95	12,25	0,27	31,48

	Abril	18,42	12,96	0,27	31,66
	Mayo	20,29	11,82	0,27	32,38
	Junio	16,66	11,37	0,27	28,30
	Julio	17,90	12,96	0,27	31,13
	Agosto	17,29	12,09	0,27	29,64
	Septiembre	23,94	11,92	0,27	36,13
	Octubre	16,52	14,83	0,27	31,62
	Noviembre	18,89	14,88	0,27	34,04
	Diciembre	20,59	15,10	0,27	35,96
2019	Enero	19,92	13,90	0,27	34,09
	Febrero	17,09	15,21	0,27	32,56
	Marzo	18,77	12,44	0,27	31,48
	Abril	18,24	13,16	0,27	31,67
	Mayo	20,09	12,00	0,27	32,36
	Junio	16,49	11,55	0,27	28,31
	Julio	17,72	13,16	0,27	31,15
	Agosto	17,12	12,27	0,27	29,65
	Septiembre	23,70	12,10	0,27	36,07
	Octubre	16,36	15,06	0,27	31,68
	Noviembre	18,70	15,10	0,27	34,08
	Diciembre	20,39	15,33	0,27	35,98
2020	Enero	19,72	14,11	0,27	34,10
	Febrero	16,92	15,44	0,27	32,62
	Marzo	18,58	12,63	0,27	31,47
	Abril	18,06	13,36	0,27	31,69
	Mayo	19,89	12,18	0,27	32,34
	Junio	16,33	11,72	0,26	28,32
	Julio	17,55	13,35	0,26	31,17
	Agosto	16,95	12,45	0,26	29,66
	Septiembre	23,47	12,28	0,26	36,01
	Octubre	16,20	15,28	0,26	31,74
	Noviembre	18,52	15,33	0,26	34,11
	Diciembre	20,18	15,55	0,26	36,00
2021	Enero	19,53	14,32	0,26	34,11
	Febrero	16,75	15,67	0,26	32,68
	Marzo	18,40	12,81	0,26	31,47
	Abril	17,88	13,56	0,26	31,70
	Mayo	19,69	12,37	0,26	32,31
	Junio	16,17	11,89	0,26	28,32
	Julio	17,37	13,55	0,26	31,18
	Agosto	16,78	12,64	0,26	29,68
	Septiembre	23,23	12,46	0,26	35,96
	Octubre	16,03	15,51	0,26	31,80
	Noviembre	18,33	15,56	0,26	34,15

2022	Diciembre	19,98	15,78	0,26	36,02
	Enero	19,33	14,53	0,26	34,12
	Febrero	16,58	15,90	0,26	32,74
	Marzo	18,21	13,00	0,26	31,47
	Abril	17,70	13,75	0,26	31,72
	Mayo	19,49	12,55	0,26	32,29
	Junio	16,00	12,07	0,26	28,33
	Julio	17,19	13,75	0,26	31,20
	Agosto	16,61	12,82	0,26	29,69
	Septiembre	23,00	12,65	0,26	35,90
	Octubre	15,87	15,73	0,26	31,86
	Noviembre	18,15	15,78	0,26	34,18
2023	Diciembre	19,78	16,01	0,26	36,04
	Enero	19,13	14,74	0,26	34,13
	Febrero	16,41	16,13	0,26	32,79
	Marzo	18,03	13,19	0,26	31,47
	Abril	17,52	13,95	0,26	31,73
	Mayo	19,29	12,73	0,26	32,27
	Junio	15,84	12,24	0,26	28,34
	Julio	17,02	13,95	0,25	31,22
	Agosto	16,44	13,00	0,25	29,70
	Septiembre	22,76	12,83	0,25	35,84
	Octubre	15,71	15,96	0,25	31,92
	Noviembre	17,96	16,01	0,25	34,22
2024	Diciembre	19,57	16,24	0,25	36,07
	Enero	18,94	14,95	0,25	34,14
	Febrero	16,24	16,36	0,25	32,85
	Marzo	17,84	13,38	0,25	31,47
	Abril	17,34	14,15	0,25	31,74
	Mayo	19,09	12,91	0,25	32,25
	Junio	15,68	12,41	0,25	28,34
	Julio	16,84	14,14	0,25	31,24
	Agosto	16,27	13,19	0,25	29,71
	Septiembre	22,52	13,01	0,25	35,78
	Octubre	15,55	16,18	0,25	31,98
	Noviembre	17,77	16,23	0,25	34,26
2025	Diciembre	19,37	16,47	0,25	36,09
	Enero	18,74	15,16	0,25	34,15
	Febrero	16,07	16,59	0,25	32,91
	Marzo	17,65	13,56	0,25	31,47
	Abril	17,16	14,35	0,25	31,76
	Mayo	18,89	13,09	0,25	32,23
	Junio	15,51	12,59	0,25	28,35
	Julio	16,67	14,34	0,25	31,26

	Agosto	16,10	13,37	0,25	29,72
	Septiembre	22,29	13,19	0,25	35,73
	Octubre	15,38	16,41	0,25	32,04
	Noviembre	17,59	16,46	0,25	34,29
	Diciembre	19,17	16,70	0,25	36,11
2026	Enero	18,54	15,37	0,25	34,16
	Febrero	15,90	16,82	0,25	32,97
	Marzo	17,47	13,75	0,25	31,47
	Abril	16,98	14,55	0,25	31,77
	Mayo	18,69	13,27	0,25	32,21
	Junio	15,35	12,76	0,25	28,36
	Julio	16,49	14,54	0,25	31,28
	Agosto	15,93	13,56	0,24	29,73
	Septiembre	22,05	13,37	0,24	35,67
	Octubre	15,22	16,63	0,24	32,10
	Noviembre	17,40	16,68	0,24	34,33
	Diciembre	18,96	16,93	0,24	36,13
2027	Enero	18,34	15,58	0,24	34,17
	Febrero	15,73	17,05	0,24	33,02
	Marzo	17,28	13,94	0,24	31,47
	Abril	16,80	14,75	0,24	31,79
	Mayo	18,49	13,45	0,24	32,18
	Junio	15,19	12,94	0,24	28,36
	Julio	16,31	14,74	0,24	31,29
	Agosto	15,76	13,74	0,24	29,74
	Septiembre	21,82	13,55	0,24	35,61
	Octubre	15,06	16,86	0,24	32,16
	Noviembre	17,21	16,91	0,24	34,36
	Diciembre	18,76	17,15	0,24	36,16

Tabla 66 Pronóstico total de la UTI con sus respectivas procedencias
Fuente: Elaboración propia.

8.6 Pronostico Total UCI

		Urgencia	Interno Hosp	Otros Hosp	Demanda Total UCI
2017	Enero	9,320	10,091	5,192	24,60
	Febrero	9,268	10,103	5,187	24,56
	Marzo	9,326	10,115	5,181	24,62

2018	Abril	9,047	10,126	5,176	24,35
	Mayo	9,208	10,138	5,170	24,52
	Junio	9,301	10,149	5,165	24,62
	Julio	9,143	10,161	5,159	24,46
	Agosto	9,099	10,173	5,154	24,43
	Septiembre	9,125	10,184	5,149	24,46
	Octubre	9,297	10,196	5,143	24,64
	Noviembre	9,201	10,207	5,138	24,55
	Diciembre	9,096	10,219	5,132	24,45
	Enero	9,356	10,230	5,127	24,71
	Febrero	9,304	10,242	5,122	24,67
	Marzo	9,361	10,254	5,116	24,73
2019	Abril	9,081	10,265	5,111	24,46
	Mayo	9,242	10,277	5,105	24,62
	Junio	9,335	10,288	5,100	24,72
	Julio	9,177	10,300	5,094	24,57
	Agosto	9,132	10,312	5,089	24,53
	Septiembre	9,159	10,323	5,084	24,57
	Octubre	9,332	10,335	5,078	24,74
	Noviembre	9,235	10,346	5,073	24,65
	Diciembre	9,130	10,358	5,067	24,56
	Enero	9,390	10,369	5,062	24,82
	Febrero	9,338	10,381	5,057	24,78
	Marzo	9,395	10,393	5,051	24,84
2020	Abril	9,115	10,404	5,046	24,56
	Mayo	9,276	10,416	5,040	24,73
	Junio	9,370	10,427	5,035	24,83
	Julio	9,210	10,439	5,029	24,68
	Agosto	9,166	10,451	5,024	24,64
	Septiembre	9,193	10,462	5,019	24,67
	Octubre	9,366	10,474	5,013	24,85
	Noviembre	9,269	10,485	5,008	24,76
	Diciembre	9,163	10,497	5,002	24,66
	Enero	9,425	10,508	4,997	24,93
	Febrero	9,372	10,520	4,992	24,88
	Marzo	9,430	10,532	4,986	24,95
Abril	9,148	10,543	4,981	24,67	
Mayo	9,311	10,555	4,975	24,84	
Junio	9,404	10,566	4,970	24,94	
Julio	9,244	10,578	4,964	24,79	
Agosto	9,200	10,590	4,959	24,75	
Septiembre	9,227	10,601	4,954	24,78	
Octubre	9,400	10,613	4,948	24,96	
Noviembre	9,303	10,624	4,943	24,87	

2021	Diciembre	9,197	10,636	4,937	24,77
	Enero	9,460	10,647	4,932	25,04
	Febrero	9,407	10,659	4,927	24,99
	Marzo	9,465	10,671	4,921	25,06
	Abril	9,182	10,682	4,916	24,78
	Mayo	9,345	10,694	4,910	24,95
	Junio	9,439	10,705	4,905	25,05
	Julio	9,278	10,717	4,899	24,89
	Agosto	9,234	10,729	4,894	24,86
	Septiembre	9,261	10,740	4,889	24,89
	Octubre	9,435	10,752	4,883	25,07
	Noviembre	9,338	10,763	4,878	24,98
2022	Diciembre	9,231	10,775	4,872	24,88
	Enero	9,494	10,786	4,867	25,15
	Febrero	9,441	10,798	4,862	25,10
	Marzo	9,499	10,810	4,856	25,17
	Abril	9,216	10,821	4,851	24,89
	Mayo	9,379	10,833	4,845	25,06
	Junio	9,474	10,844	4,840	25,16
	Julio	9,313	10,856	4,834	25,00
	Agosto	9,268	10,868	4,829	24,96
	Septiembre	9,295	10,879	4,824	25,00
	Octubre	9,470	10,891	4,818	25,18
	Noviembre	9,372	10,902	4,813	25,09
2023	Diciembre	9,265	10,914	4,807	24,99
	Enero	9,529	10,925	4,802	25,26
	Febrero	9,476	10,937	4,797	25,21
	Marzo	9,535	10,949	4,791	25,27
	Abril	9,250	10,960	4,786	25,00
	Mayo	9,414	10,972	4,780	25,17
	Junio	9,508	10,983	4,775	25,27
	Julio	9,347	10,995	4,769	25,11
	Agosto	9,302	11,007	4,764	25,07
	Septiembre	9,329	11,018	4,759	25,11
	Octubre	9,505	11,030	4,753	25,29
	Noviembre	9,407	11,041	4,748	25,20
2024	Diciembre	9,299	11,053	4,742	25,09
	Enero	9,565	11,064	4,737	25,37
	Febrero	9,511	11,076	4,732	25,32
	Marzo	9,570	11,088	4,726	25,38
	Abril	9,284	11,099	4,721	25,10
	Mayo	9,449	11,111	4,715	25,27
	Junio	9,544	11,122	4,710	25,38
Julio	9,381	11,134	4,704	25,22	

2025	Agosto	9,336	11,146	4,699	25,18
	Septiembre	9,363	11,157	4,694	25,21
	Octubre	9,540	11,169	4,688	25,40
	Noviembre	9,441	11,180	4,683	25,30
	Diciembre	9,333	11,192	4,677	25,20
	Enero	9,600	11,203	4,672	25,48
	Febrero	9,546	11,215	4,667	25,43
	Marzo	9,605	11,227	4,661	25,49
	Abril	9,318	11,238	4,656	25,21
	Mayo	9,483	11,250	4,650	25,38
	Junio	9,579	11,261	4,645	25,48
	Julio	9,416	11,273	4,639	25,33
2026	Agosto	9,370	11,285	4,634	25,29
	Septiembre	9,398	11,296	4,629	25,32
	Octubre	9,575	11,308	4,623	25,51
	Noviembre	9,476	11,319	4,618	25,41
	Diciembre	9,368	11,331	4,612	25,31
	Enero	9,635	11,342	4,607	25,58
	Febrero	9,581	11,354	4,602	25,54
	Marzo	9,640	11,366	4,596	25,60
	Abril	9,352	11,377	4,591	25,32
	Mayo	9,518	11,389	4,585	25,49
	Junio	9,614	11,400	4,580	25,59
	Julio	9,450	11,412	4,574	25,44
2027	Agosto	9,405	11,424	4,569	25,40
	Septiembre	9,432	11,435	4,564	25,43
	Octubre	9,610	11,447	4,558	25,61
	Noviembre	9,511	11,458	4,553	25,52
	Diciembre	9,402	11,470	4,547	25,42
	Enero	9,670	11,481	4,542	25,69
	Febrero	9,616	11,493	4,537	25,65
	Marzo	9,676	11,505	4,531	25,71
	Abril	9,386	11,516	4,526	25,43
	Mayo	9,553	11,528	4,520	25,60
	Junio	9,649	11,539	4,515	25,70
	Julio	9,485	11,551	4,509	25,55
	Agosto	9,439	11,563	4,504	25,51
	Septiembre	9,467	11,574	4,499	25,54
	Octubre	9,645	11,586	4,493	25,72
	Noviembre	9,546	11,597	4,488	25,63
	Diciembre	9,437	11,609	4,482	25,53

Tabla 67 Pronóstico total de la UCI con sus respectivas procedencias

Fuente: Elaboración propia.

8.7 Detalle de Infraestructura

UF al día 31/5/2017	\$ 26.631
---------------------	-----------

		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL (\$)	VALOR TOTAL UF
1	GASTOS ADICIONALES, OBRAS PRELIMINARES Y TRABAJOS PREVIOS					
1,1	GASTOS ADICIONALES					
1.1.1	PERMISOS					
1.1.1.1	APROBACION DE PLANOS DE INSTALACIONES					
1.1.1.2	APROBACION DE PERMISO MUNICIPAL					
1.1.2	CONTRATOS Y GASTOS NOTARIALES					
1.1.2.1	CONTRATOS POR PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES					
1.1.2.2	CONTRATOS POR APROBACION DE OBRAS					
1.1.3	GARANTIAS	GL	1	890.689	890.689	33,4
1.1.4	ENSAYOS DE MATERIALES	GL	1	1.001.779	1.001.779	37,6
1.1.5	INSPECCION TECNICA					
1.1.5.1	INSPECCION DE OBRA					
1.1.5.2	LIBRO DE OBRA	GL	1	85.075	85.075	3,2
1.1.5.3	ARCHIVO DE OBRA	GL	1	85.466	85.466	3,2
1.1.6	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GL	1	5.482.194	5.482.194	205,9
1.1.7	SEGUROS					
1.1.7.1	CONTRA ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES RELACIONADAS	UNI	1	473.655	473.655	17,8
1.1.7.2	CONTRA SINIESTROS	UNI	1	341.294	341.294	12,8

1.1.7.3	DE RESPONSABILIDAD FRENTE A DAÑOS A TERCEROS	UNI	1	582.378	582.378	21,9
1,2	INSTALACION DE FAENAS - TRABAJOS PRELIMINARES					
1.2.1	INSTALACIONES PROVISIONALES					
1.2.1.1	AGUA	GL	1	325.146	325.146	12,2
1.2.1.2	ELECTRICIDAD	GL	1	585.166	585.166	22,0
1.2.1.3	LETRERO DE OBRA	GL	1	566.282	566.282	21,3
1.2.2	CONSTRUCCIONES PRELIMINARES					
1.2.2.1	OFICINAS Y SERVICIOS	GL	1	5.198.922	5.198.922	195,2
1.2.2.2	CIERRES PROVISORIOS	M2	490	8.121	3.979.290	149,4
1.2.2.3	ANDAMIOS	GL	1	4.088.860	4.088.860	153,5
1.2.3	ASEO Y CUIDADO DE LA OBRA					
1.2.3.1	MEDIDAS DE PROTECCION, SEGURIDAD Y CONTRA LA CONTAMINACION	GL	1	1.919.204	1.919.204	72,1
1,3	TRABAJOS PREVIOS					
1.3.1	DESPEJE DEL TERRENO					
1.3.1.1	DEMOLICIONES MENORES	M3	36	10.156	365.616	13,7
1.3.1.2	ADECUACIONES DE INSTALACIONES EXISTENTES	GL	1	48.378.154	48.378.154	1816,6
1.3.1.3	EXTRACCION DE ESCOMBROS	M3	182	9.281	1.689.142	63,4
1.3.2	REPLANTE Y NIVELES	GL	1	737.818	737.818	27,7
2	OBRAS DE CONSTRUCCION					
2,1	OBRA GRUESA					
2.1.1	ESTRUCTURAS SOPORTANTES					
2.1.1.1	PILARES Y COLUMNAS					
2.1.1.1.1	PILARES DE ACERO	ML	72	49.364	3.554.208	133,5
2.1.1.2	ELEMENTOS HORIZONTALES					
2.1.1.2.1	VIGAS METALICAS	ML	228	36.851	8.402.028	315,5
2.1.1.2.2	EXTENSION DE LOSA H.A.	M2	24	71.564	1.717.536	64,5
2.1.1.2.3	LOSA COLABORANTE	M2	521	46.262	24.102.502	905,1

2.1.1.3	MOLDAJES	M2	78	10.295	803.010	30,2
2.1.2	ESTRUCTURAS NO SOPORTANTES					
2.1.2.1	TABIQUES DE PANELES DE FIBRO - YESO					
2.1.2.1.1	TABIQUE SECO-SECO	M2	168	41.525	6.976.200	262,0
2.1.2.1.2	TABIQUE SECO-HUMEDO	M2	144	46.507	6.697.008	251,5
2.1.2.1.3	TABIQUE HUMEDO-HUMEDO	M2	55	51.488	2.831.840	106,3
2.1.2.1.4	TABIQUE PASILLO-HUMEDO	M2	57	52.154	2.972.778	111,6
2.1.2.1.5	TABIQUE PASILLO-SECO	M2	49	49.404	2.420.796	90,9
2.1.2.1.6	TABIQUE PERIMETRAL-SECO	M2	147	48.917	7.190.799	270,0
2.1.2.1.7	TABIQUE PERIMETRAL-HUMEDO	M2	32	51.888	1.660.416	62,3
2.1.2.1.8	TABIQUE PARA SHAFT	M2	18	45.646	821.628	30,9
2.1.3	ESCALERAS Y BARANDAS					
2.1.3.1	ESCALERA DE ACERO	GL	1	5.095.695	5.095.695	191,3
2.1.3.2	BARANDAS	ML	88	40.217	3.539.096	132,9
2.1.4	ESTRUCTURA DE CUBIERTA					
2.1.4.1	ESTRUCTURAS DE ACERO	GL	1	47.573.700	47.573.700	1786,4
2.1.5	CUBIERTAS					
2.1.5.1	CUBIERTA DE POLICARBONATO	M2	497	20.669	10.272.493	385,7
2.1.5.2	PARRILLA SUPERIOR SOMBREADERO PISO TECNICO	M2	51	83.014	4.233.714	159,0
2.1.5.3	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA CUBIERTA					
2.1.5.3.1	CANALETAS PARA AGUAS LLUVIAS	ML	78	13.523	1.054.794	39,6
2.1.5.3.2	BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS	ML	69	11.503	793.707	29,8
2.1.6	IMPERMEABILIZACIONES					
2.1.6.1	IMPERMEABILIZACION DE PILARES	GL	1	1.191.447	1.191.447	44,7
2.1.6.2	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES					

2.1.6.2.1	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES EN RECINTOS HUMEDOS	M2	111	5.090	564.990	21,2
2.1.6.2.2	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES EN RECINTOS CLINICOS	M2	25	5.090	127.250	4,8
2.1.6.3	IMPERMEABILIZACION DE LOSAS					
2.1.6.3.1	IMPERMEABILIZACION DE LOSAS COLABORANTES	M2	521	7.152	3.726.192	139,9
2,2	TERMINACIONES					
2.2.1	AISLACION TERMICA					
2.2.1.1	CIELO FALSO SEGUNDO PISO	M2	521	3.899	2.031.379	76,3
2.2.1.2	TABIQUERIAS	M2	670	4.008	2.685.360	100,8
2.2.2	REVESTIMIENTOS EXTERIORES					
2.2.2.1	FACHADA VENTILADA - SISTEMA EQUITONE	M2	252	73.656	18.561.312	697,0
2.2.2.2	BARRERA CONTRA LA HUMEDAD	M2	252	5.090	1.282.680	48,2
2.2.3	REVESTIMIENTOS INTERIORES					
2.2.3.1	LAMINADO DE ALTA PRESION	M2	INC. 2.1.2.1.5			
2.2.3.2	MADERA	M2	48	20.366	977.568	36,7
2.2.3.3	PORCELANATO RECTIFICADO EN RECINTOS HUMEDOS	M2	295	29.924	8.827.580	331,5
2.2.4	CIELOS RASOS					
2.2.4.1	CIELOS MODULARES	M2	288	24.661	7.102.368	266,7
2.2.4.2	CIELOS FIJOS PLACAS YESO-CARTON	M2	430	17.515	7.531.450	282,8
2.2.4.3	CIELO MODULAR DE MADERA	M2	34	29.127	990.318	37,2
2.2.5	PAVIMENTOS					
2.2.5.1	BALDOSAS MICROVIBRADAS	M2	797	20.089	16.010.933	601,2
2.2.5.2	GRADA DE BALDOSA MICROVIBRADA	GL	1	821.266	821.266	30,8
2.2.5.3	PISOS VINILICOS Y PORCELANATOS					

2.2.5.3.1	PISOS VINILICOS EN ROLLOS	M2	89	31.428	2.797.092	105,0
2.2.5.3.2	PISOS VINILICOS EN ROLLOS SEMI CONDUCTIVO	M2	228	34.824	7.939.872	298,1
2.2.5.3.3	PORCELANATOS	M2	58	35.518	2.060.044	77,4
2.2.5.4	GUARDAPOLVOS					
2.2.5.4.1	GUARDAPOLVO DE BALDOSA	ML	312	8.213	2.562.456	96,2
2.2.5.4.2	GUARDAPOLVO SANITARIO	ML	130	9.577	1.245.010	46,8
2.2.5.4.3	GUARDAPOLVO PARA PISO VINILICO	ML	212	9.931	2.105.372	79,1
2.2.5.5	CUBREJUNTAS					
2.2.5.5.1	CUBREJUNTAS DE PAVIMENTOS	ML	18	12.450	224.100	8,4
2.2.5.5.2	CUBREJUNTAS DE DILATACION	ML	29	13.949	404.521	15,2
2.2.6	PUERTAS Y VENTANAS					
2.2.6.1	VENTANAS					
2.2.6.1.1	CRISTALES TRANSPARENTES	M2	INC. 2.2.6.1.2			
2.2.6.1.2	VENTANAS DE ALUMINIO SISTEMA TERMO PANEL	GL	1	45.332.666	45.332.666	1.702,25
2.2.6.1.3	ESPEJOS	GL	1	1.379.325	1.379.325	51,79
2.2.6.2	PUERTAS					
2.2.6.2.1	PUERTAS TIPO ACROVYN	UNI	35	224.252	7.848.820	294,73
2.2.6.2.2	PUERTAS DE ALUMINIO	UNI	2	265.887	531.774	19,97
2.2.6.2.3	PUERTAS DE ESCAPE	UNI	1	405.640	405.640	15,23
2.2.6.2.4	PUERTAS AUTOMATICAS	UNI	14	1.858.185	26.014.590	976,85
2.2.6.2.5	MARCOS DE PUERTAS DE ALUMINIO	GL	1	4.294.500	4.294.500	161,26
2.2.6.2.6	ACCESORIOS DE PUERTA					
2.2.6.2.6.1	CELOSIAS DE VENTILACION	UNI	38	24.464	929.632	34,91
2.2.6.2.6.2	PROTECCIONES	UNI	38	22.784	865.792	32,51
2.2.7	PERSIANAS VENECIANAS	GL	1	8.213.490	8.213.490	308,42
2.2.8	QUINCALLERIA					
2.2.8.1	CERRADURA DE SEGURIDAD MEDIO CILINDRO	UNI	13	24.411	317.343	11,92

2.2.8.2	CERRADURA DE SEGURIDAD CON LLAVE EXTERIOR	UNI	9	26.142	235.278	8,83
2.2.8.3	CERRADURA DE BAÑO	UNI	11	22.881	251.691	9,45
2.2.8.4	CERRADURA L6 DE BAÑO	UNI	3	23.485	70.455	2,65
2.2.8.5	CERRADURA DE SEGURIDAD MEDIO CILINDRO L4	UNI	4	25.088	100.352	3,77
2.2.8.6	MANILLONES	UNI	21	12.908	271.068	10,18
2.2.8.7	QUICIO HIDRAULICO	UNI	6	28.586	171.516	6,44
2.2.8.8	CERRADURA MAGNETICA	UNI	14	71.979	1.007.706	37,84
2.2.8.9	BARRA SEGURIDAD ANTI-PANICO	UNI	1	34.353	34.353	1,29
2.2.8.10	BISAGRAS	UNI	140	3.727	521.780	19,59
2.2.8.11	PICAPORTES	UNI	15	12.558	188.370	7,07
2.2.8.12	TOPE PUERTA	UNI	37	4.757	176.009	6,61
2.2.9	CARPINTERIAS ESPECIALES					
2.2.9.1	MUEBLES INCORPORADOS	GL	1	22.855.374	22.855.374	858,23
2.2.10	MOLDURAS SOBREPUESTAS Y PROTECCIONES					
2.2.10.1	GUARDAMUROS	ML	167	18.238	3.045.746	114,37
2.2.10.2	GUARDASILLAS	ML	88	15.823	1.392.424	52,29
2.2.10.3	CANTONERAS					
2.2.10.3.1	CANTONERAS DE ALUMINIO	ML	48	9.947	477.456	17,93
2.2.10.3.2	ESQUINERO DE PVC	ML	39	8.318	324.402	12,18
2.2.11	PINTURAS Y BARNICES					
2.2.11.1	ESMALTE AL AGUA HOSPITALARIO	M2	966	5.830	5.631.780	211,46
2.2.11.2	ESMALTE SINTETICO (NO AL AGUA)	M2	122	7.495	914.390	34,34
2.2.11.3	ESMALTE EPOXICO	M2	95	8.849	840.655	31,57
2.2.11.4	DE PROTECCION	M2	242	7.391	1.788.622	67,16
2.2.11.5	DE TERMINACION	M2	61	8.224	501.664	18,84
2.2.12	ACCESORIOS DE BAÑO					
2.2.12.1	PORTAROLLOS ANTIVANDALICO	UNI	12	18.727	224.724	8,44
2.2.12.2	GANCHO MURAL	UNI	12	6.454	77.448	2,91
2.2.12.3	DISPENSADOR JABON LIQUIDO	UNI	12	22.682	272.184	10,22
2.2.12.4	DISPENSADOR DE PAPEL	UNI	12	32.537	390.444	14,66

2.2.12.5	SECADOR DE MANOS ELECTRICO	UNI	12	81.422	977.064	36,69
2.2.12.6	JABONERA SOBREPUESTA	UNI	8	6.787	54.296	2,04
2.2.12.7	BARRAS SUJECION	UNI	11	40.330	443.630	16,66
2.2.12.8	MUDADOR PLASTICO PLEGABLE	UNI	2	89.526	179.052	6,72
2.2.13	SEÑALIZACIONES					
2.2.13.1	LETREROS INTERIORES					
2.2.13.1.1	SEÑALIZACION GENERAL	GL	1	3.808.417	3.808.417	143,01
2.2.13.1.2	SEÑALIZACION EMERGENCIA	GL	1	1.030.070	1.030.070	38,68
2.2.14	OBRAS EXTERIORES					
2.2.14.1	CANALETAS DE AGUAS LLUVIAS	ML	INC. 2.1.5.3.1			
3	INSTALACIONES					
3,1	INSTALACIONES SANITARIAS					
3.1.1	ARTEFACTOS					
3.1.1.1	W.C. CON FLUXOMETRO	UNI	12	206.118	2.473.416	92,9
3.1.1.2	LAVACOPAS	UNI	4	214.888	859.552	32,3
3.1.1.3	LAVAMANOS CON PEDESTAL	UNI	12	158.422	1.901.064	71,4
3.1.1.4	LAVAMANOS SIN PEDESTAL	UNI	8	125.045	1.000.360	37,6
3.1.1.5	LAVAMANOS DISCAPACITADOS	UNI	5	381.891	1.909.455	71,7
3.1.1.6	RECEPTACULO DUCHA	UNI	8	189.598	1.516.784	57,0
3.1.1.7	LAVAPLATOS	UNI	4	172.065	688.260	25,8
3.1.2	DUCTOS, UNIONES E INSTALACIONES	GL	1	31.566.601	31.566.601	1185,3
3,2	INSTALACIONES ELECTRICAS	GL	1	92.766.969	92.766.969	3.483,42
3,3	INSTALACIONES ESPECIALES	GL	1	19.323.042	19.323.042	725,59
3,4	INSTALACIONES DE CLIMATIZACION	GL	1	159.530.187	159.530.187	5.990,40
3,5	INSTALACIONES DE GASES CLINICOS	GL	1	56.156.100	56.156.100	2.108,68
	INSTALACIONES DE VOZ Y DATO	GL	1	23.000.000	23.000.000	863,66
3,6	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SEGURIDAD ELECTRONICA	GL	1	82.510.243	82.510.243	3.098,28

4	ASEO Y ENTREGA					
4,1	ASEO FINAL DE OBRA	GL	1	1.374.120	1.374.120	51,6
4,2	CERTIFICACIONES FINALES	GL	1	6.089.850	6.089.850	228,68

Tabla 68 Detalle de los costos en infraestructura
Fuente: Servicio de alud Aconcagua. Elaboración propia.

	\$	UF
Costo Total Directo	\$ 938.318.633	35234,11
Gastos generales (15%)	\$ 140.747.795	5285,12
Utilidades (24%)	\$ 225.196.472	8456,19

Sub total neto	\$ 1.304.262.900	48975,42
IVA (19%)	\$ 247.809.951	9305,33
TOTAL	\$ 1.552.072.851	58280,75

Tabla 69 Costo total en infraestructura
Fuente: Servicio de alud Aconcagua. Elaboración propia.

8.8 Detalle de Obras complementarias

Valor UF al día 02/6/2017	\$ 26.632
---------------------------	-----------

		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL (\$)	VALOR TOTAL UF
1	GASTOS ADICIONALES, OBRAS PRELIMINARES Y TRABAJOS PREVIOS					
1,1	GASTOS ADICIONALES					
1.1.1	PERMISOS					
1.1.1.1	APROBACION DE PLANOS DE INSTALACIONES					
1.1.1.2	APROBACION DE PERMISO MUNICIPAL	GL	0	4.000.000		
1.1.2	CONTRATOS Y GASTOS NOTARIALES					
1.1.2.1	CONTRATOS POR PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES					
1.1.2.2	CONTRATOS POR APROBACION DE OBRAS					

1.1.3	GARANTIAS	GL	0	300.393		
1.1.4	ENSAYOS DE MATERIALES	GL	0	338.100		
1.1.5	INSPECCION TECNICA					
1.1.5.1	INSPECCION DE OBRA					
1.1.5.2	LIBRO DE OBRA	GL	0	26.350		
1.1.5.3	ARCHIVO DE OBRA	GL	0	28.845		
1.1.6	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	GL	0	1.838.900		
1.1.7	SEGUROS					
1.1.7.1	CONTRA ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES RELACIONADAS	UNI	0	159.858		
1.1.7.2	CONTRA SINIESTROS	UNI	0	115.808		
1.1.7.3	DE RESPONSABILIDAD FRENTE A DAÑOS A TERCEROS	UNI	0	196.749		
1,2	INSTALACION DE FAENAS - TRABAJOS PRELIMINARES					
1.2.1	INSTALACIONES PROVISIONALES					
1.2.1.1	AGUA	GL	0	109.736		
1.2.1.2	ELECTRICIDAD	GL	0	175.253		
1.2.1.3	LETRERO DE OBRA	GL	0	191.338		
1.2.2	CONSTRUCCIONES PRELIMINARES					
1.2.2.1	OFICINAS Y SERVICIOS	GL	0	1.841.711		
1.2.2.2	CIERRES PROVISORIOS	M2	33	9.655	318.615	12,0
1.2.2.3	ANDAMIOS	GL	0	1.356.163		
1.2.3	ASEO Y CUIDADO DE LA OBRA					
1.2.3.1	MEDIDAS DE PROTECCION, SEGURIDAD Y CONTRA LA CONTAMINACION	GL	0	657.890		
1,3	TRABAJOS PREVIOS					
1.3.1	DESPEJE DEL TERRENO					
1.3.1.1	DEMOLICIONES MENORES	M3	45	12.443	559.935	21,0
1.3.1.2	ADECUACIONES DE INSTALACIONES EXISTENTES	GL	1	13.511.000	13.511.000	507,3
1.3.1.3	EXTRACCION DE ESCOMBROS	M3	45	11.121	500.445	18,8
1.3.2	REPLANTEO Y NIVELES	GL	1	191.720	191.720	7,2
2	OBRAS DE CONSTRUCCION					
2,1	OBRA GRUESA					
2.1.1	ESTRUCTURAS SOPORTANTES					
2.1.1.1	PILARES Y COLUMNAS					
2.1.1.1.1	PILARES DE ACERO	ML		55.535		
2.1.1.2	ELEMENTOS HORIZONTALES					
2.1.1.2.1	VIGAS METALICAS	ML		41.458		
2.1.1.2.2	EXTENSION DE LOSA H.A.	M2		80.509		
2.1.1.2.3	LOSA COLABORANTE	M2		52.045		

2.1.1.3	MOLDAJES	M2		11.582		
2.1.2	ESTRUCTURAS NO SOPORTANTES					
2.1.2.1	TABIQUES DE PANELES DE FIBRO - YESO					
2.1.2.1.1	TABIQUE SECO-SECO	M2	25	46.716	1.167.900	43,8
2.1.2.1.2	TABIQUE SECO-HUMEDO	M2	4	56.320	225.280	8,5
2.1.2.1.3	TABIQUE HUMEDO-HUMEDO	M2	33	45.894	1.514.502	56,9
2.1.2.1.4	TABIQUE PASILLO-HUMEDO	M2	65	58.553	3.805.945	142,9
2.1.2.1.5	TABIQUE PASILLO-SECO	M2	30	55.579	1.667.370	62,6
2.1.2.1.6	TABIQUE PERIMETRAL-SECO	M2		55.031		
2.1.2.1.7	TABIQUE PERIMETRAL-HUMEDO	M2		58.374		
2.1.2.1.8	TABIQUE PARA SHAFT	M2	60	55.651	3.339.060	125,4
2.1.3	ESCALERAS Y BARANDAS					
2.1.3.1	ESCALERA DE ACERO	GL		5.732.657		
2.1.3.2	BARANDAS	ML		45.244		
2.1.4	ESTRUCTURA DE CUBIERTA					
2.1.4.1	ESTRUCTURAS DE ACERO	GL		53.520.413		
2.1.5	CUBIERTAS					
2.1.5.1	CUBIERTA DE POLICARBONATO	M2		23.253		
2.1.5.2	PARRILLA SUPERIOR SOMBREADERO PISO TECNICO	M2		93.390		
2.1.5.3	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA CUBIERTA					
2.1.5.3.1	CANALETAS PARA AGUAS LLUVIAS	ML		15.213		
2.1.5.3.2	BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS	ML		12.941		
2.1.6	IMPERMEABILIZACIONES					
2.1.6.1	IMPERMEABILIZACION DE PILARES	GL		1.340.378		
2.1.6.2	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES					
2.1.6.2.1	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES EN RECINTOS HUMEDOS	M2	145	7.653	1.109.685	41,7
2.1.6.2.2	IMPERMEABILIZACION DE TABIQUES EN RECINTOS CLINICOS	M2	80	7.653	612.240	23,0
2.1.6.3	IMPERMEABILIZACION DE LOSAS					
2.1.6.3.1	IMPERMEABILIZACION DE LOSAS COLABORANTES	M2		8.046		
2,2	TERMINACIONES					
2.2.1	AISLACION TERMICA					
2.2.1.1	CIELO FALSO SEGUNDO PISO	M2	0	4.386		
2.2.1.2	TABIQUERIAS	M2	225	5.109	1.149.525	43,2
2.2.2	REVESTIMIENTOS EXTERIORES					
2.2.2.1	FACHADA VENTILADA - SISTEMA EQUITONE	M2	0	82.863		
2.2.2.2	BARRERA CONTRA LA HUMEDAD	M2	0	5.727		

2.2.3	REVESTIMIENTOS INTERIORES					
2.2.3.1	LAMINADO DE ALTA PRESION	M2		-		
2.2.3.2	MADERA	M2	0	22.912		
2.2.3.3	CERAMICO EN RECINTOS HUMEDOS	M2	128	18.544	2.373.632	89,1
2.2.4	CIELOS RASOS					
2.2.4.1	CIELOS MODULARES	M2	6	31.744	190.464	7,2
2.2.4.2	CIELOS FIJOS PLACAS YESO-CARTON	M2	202	12.104	2.445.008	91,8
2.2.4.3	CIELO MODULAR DE MADERA	M2	0	32.768		
2.2.5	PAVIMENTOS					
2.2.5.1	BALDOSAS MICROVIBRADAS	M2	0	29.102		
2.2.5.2	GRADA DE BALDOSA MICROVIBRADA	GL	0	923.924		
2.2.5.3	PISOS VINILICOS Y PORCELANATOS					
2.2.5.3.1	PISOS VINILICOS EN ROLLOS	M2	0	35.356		
2.2.5.3.2	PISOS VINILICOS EN ROLLOS	M2	142	39.357	5.588.694	209,8
2.2.5.3.3	PORCELANATOS	M2	27	37.783	1.020.141	38,3
2.2.5.4	GUARDAPOLVOS					
2.2.5.4.1	GUARDAPOLVO DE BALDOSA	ML	0	9.240	0	
2.2.5.4.2	GUARDAPOLVO SANITARIO	ML	53	16.674	883.722	33,2
2.2.5.4.3	GUARDAPOLVO PARA PISO VINILICO	ML	95	16.573	1.574.435	59,1
2.2.5.5	CUBREJUNTAS					
2.2.5.5.1	CUBREJUNTAS DE PAVIMENTOS	ML	17	18.707	318.019	11,9
2.2.5.5.2	CUBREJUNTAS DE DILATACION	ML	0	15.693		
2.2.6	PUERTAS Y VENTANAS					
2.2.6.1	VENTANAS					
2.2.6.1.1	CRISTALES TRANSPARENTES	M2				
2.2.6.1.2	VENTANAS DE ALUMINIO	m2	14	247.500	3.465.000	130,1
2.2.6.1.3	ESPEJOS	UNI	1	129.375	129.375	4,9
2.2.6.2	PUERTAS					
2.2.6.2.1	PUERTAS TIPO ACROVYN	UNI	15	337.500	5.062.500	190,1
2.2.6.2.2	PUERTAS DE ALUMINIO	UNI	2	376.375	752.750	28,3
2.2.6.2.3	PUERTAS DE ESCAPE	UNI	0	456.345		
2.2.6.2.4	PUERTAS AUTOMATICAS	UNI	0	2.090.458		
2.2.6.2.5	MARCOS DE PUERTAS DE ALUMINIO	GL	1	247.500	247.500	9,3
2.2.6.2.6	ACCESORIOS DE PUERTA					
2.2.6.2.6.1	CELOSIAS DE VENTILACION	UNI	6	27.722	166.332	6,2
2.2.6.2.6.2	PROTECCIONES	UNI	11	25.632	281.952	10,6
2.2.7	PERCIANAS VENECIANAS O SIMILAR	ML	32	198.775	6.360.800	238,8
2.2.8	QUINCALLERIA					
2.2.8.1	CERRADURA DE SEGURIDAD MEDIO CILINDRO	UNI	5	47.250	236.250	8,9
2.2.8.2	CERRADURA DE SEGURIDAD CON LLAVE EXTERIOR	UNI	4	47.250	189.000	7,1
2.2.8.3	CERRADURA DE BAÑO	UNI	1	43.875	43.875	1,6

2.2.8.4	CERRADURA L6 DE BAÑO	UNI	1	43.875	43.875	1,6
2.2.8.5	CERRADURA DE SEGURIDAD MEDIO CILINDRO L4	UNI	0	28.224		
2.2.8.6	MANILLONES	UNI	0	14.522		
2.2.8.7	QUICIO HIDRAULICO	UNI	11	36.759	404.349	15,2
2.2.8.8	CERRADURA MAGNETICA	UNI	0	80.976		
2.2.8.9	BARRA SEGURIDAD ANTI-PANICO	UNI	0	38.647		
2.2.8.10	BISAGRAS	UNI	39	4.193	163.527	6,1
2.2.8.11	PICAPORTES	UNI	2	14.128	28.256	1,1
2.2.8.12	TOPE PUERTA	UNI	13	5.352	69.576	2,6
2.2.9	CARPINTERIAS ESPECIALESfd					
2.2.9.1	MUEBLES INCORPORADOS	GL	1	7.713.689	7.713.689	289,6
2.2.10	MOLDURAS SOBREPUESTAS Y PROTECCIONES					
2.2.10.1	GUARDAMUROS	ML	29	44.670	1.295.430	48,6
2.2.10.2	GUARDASILLAS	ML	5	40.500	202.500	7,6
2.2.10.3	CANTONERAS					
2.2.10.3.1	CANTONERAS DE ALUMINIO	ML	26	11.190	290.940	10,9
2.2.10.3.2	ESQUINERO DE PVC	ML	45	21.900	985.500	37,0
2.2.11	PINTURAS Y BARNICES					
2.2.11.1	ESMALTE AL AGUA HOSPITALARIO	M2	240	6.558	1.573.920	59,1
2.2.11.2	ESMALTE SINTETICO (NO AL AGUA)	M2	33	8.432	278.256	10,4
2.2.11.3	ESMALTE EPOXICO	M2	440	9.666	4.253.040	159,7
2.2.11.4	DE PROTECCION	M2	72	8.315	598.680	22,5
2.2.11.5	DE TERMINACION	M2	0	9.252		
2.2.12	ACCESORIOS DE BAÑO					
2.2.12.1	PORTAROLLOS ANTIVANDALICO	UNI	5	65.199	325.995	12,2
2.2.12.2	GANCHO MURAL	UNI	5	31.872	159.360	6,0
2.2.12.3	DISPENSADOR JABON LIQUIDO	UNI	14	55.223	773.122	29,0
2.2.12.4	DISPENSADOR DE PAPEL	UNI	14	78.750	1.102.500	41,4
2.2.12.5	SECADOR DE MANOS ELECTRICO	UNI	1	310.388	310.388	11,7
2.2.12.6	JABONERA SOBREPUESTA	UNI	2	7.636	15.272	0,6
2.2.12.7	BARRAS SUJECION	UNI	2	58.900	117.800	4,4
2.2.12.8	MUDADOR PLASTICO PLEGABLE	UNI	0	100.717		
2.2.13	SEÑALIZACIONES					
2.2.13.1	LETREROS INTERIORES					
2.2.13.1.1	SEÑALIZACION GENERAL	GL	1	1.285.341	1.285.341	48,3
2.2.13.1.2	SEÑALIZACION EMERGENCIA	GL	1	652.500	652.500	24,5
2.2.14	OBRAS EXTERIORES					
2.2.14.1	CANALETAS DE AGUAS LLUVIAS	ML				
2.2.15	RIELES Y CORTINAS	ML	17	66.375	1.128.375	42,4
3	INSTALACIONES					
3,1	INSTALACIONES SANITARIAS					

3.1.1	ARTEFACTOS					
3.1.1.1	W.C. CON FLUXOMETRO	UNI	1	243.250	243.250	9,1
3.1.1.2	LAVAFONDO	UNI	2	376.375	752.750	28,3
3.1.1.3	LAVAMANOS CON PEDESTAL	UNI	0	178.737		
3.1.1.4	LAVAMANOS SIN PEDESTAL	UNI	8	388.125	3.105.000	116,6
3.1.1.5	LAVAMANOS DISCAPACITADOS	UNI	1	467.627	467.627	17,6
3.1.1.6	BOTAGUA CLINICO	UNI	1	776.363	776.363	29,1
3.1.1.7	LAVACHATAS	UNI	1	203.964	203.964	7,7
3.1.2	DUCTOS, UNIONES E INSTALACIONES	GL	0	10.503.540		
3,2	INSTALACIONES ELECTRICAS	GL	1	17.930.500	17.930.500	673,2
3,3	INSTALACIONES ESPECIALES	GL	0	6.521.526		
3,4	INSTALACIONES DE CLIMATIZACION	GL	1	13.168.125	13.168.125	494,4
3,5	INSTALACIONES DE GASES CLINICOS	GL	1	20.111.750	20.111.750	755,1
3,6	INSTALACIONES AGUA POTABLE	GL	1	19.800.000	19.800.000	743,4
3,7	INSTALACIONES ALCANTARILLADO	GL	1	17.900.000	17.900.000	672,1
3,8	INSTALACIONES DE VOZ Y DATO	GL	1	9.675.000	9.675.000	363,3
3,9	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y SEGURIDAD ELECTRONICA	GL	1	6.525.000	6.525.000	245,0
4	ASEO Y ENTREGA					
4,1	ASEO FINAL DE OBRA	GL	1	596.250	596.250	22,39
4,2	CERTIFICACIONES FINALES	GL	0	2.055.324		

Tabla 70 Detalle de los costos en Obras complementarias

Fuente: Servicio de salud Aconcagua. Elaboración propia.

	\$	UF
Costo Total Directo	\$ 196.030.441	7361,21
Gastos generales (15%)	\$ 29.404.566	1104,18
Utilidades (24%)	\$ 47.047.306	1766,69
Sub Total Neto	\$ 272.482.313	10232,08
IVA (19%)	\$ 51.771.639	1944,10
Total	\$ 324.253.952	12176,18

Tabla 71 Costo total en Obras complementarias

8.9 Detalle de Otros gastos:

	Valor \$
Consultorías	\$ 25.200.000
Gastos administrativos	\$ 2.500.000
Otros Gastos	\$ 27.750.000
Total	\$ 61.170.000

Tabla 72 Detalle de otros gastos, elaboración propia

8.10 Normas técnico administrativas para la aplicación de la atención cerrada

Lo establecido en el artículo 4° y 7° del Libro I, y en Libro II, excepto sus artículos 142, 143 y 144, todos del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 de 2005, del Ministerio de Salud y lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 176 de 1999 y sus modificaciones posteriores dicta lo siguiente

ATENCIÓN CERRADA (GRUPO 02).

Para efecto de la codificación y normativa que debe aplicarse a los Días Cama, cuando se trate de la otorgación de prestaciones de salud, a un paciente que se encuentra ocupando una cama, los establecimientos asistenciales se ajustarán a lo señalado en estos puntos:

a) "Día Cama de Hospitalización Integral en Unidad de Cuidado Intensivo (UCI), Adulto, Pediátrica o Neonatal" (códigos 02-03-002, 02-03-003 y 02-03-004). Es la prestación de salud, definida para la internación y atención de pacientes críticos, cuyo estado clínico tiene características de extrema gravedad. Además de lo señalado para el Día Cama de Hospitalización Integral, la prestación incluye:

- Ocupación de una cama de internación en una Unidad de Cuidado Intensivo, ubicada en dependencias únicas y centralizadas, de una Clínica u Hospital, cuya dotación de profesionales asegura una atención permanente las 24 horas del día.
 - Todas las acciones de salud que el enfermo reciba en la Unidad, otorgadas por el personal profesional residente y de colaboración competentes, para atención de paciente crítico.
 - Uso de instalaciones y equipos que caracterizan a las U.C.I., tales como equipos de monitores invasivos y no invasivos, ventilación mecánica invasiva, ventilación mecánica no invasiva, desfibriladores, bombas de infusión continua.
 - Los procedimientos en esta unidad pueden incluir entre otros: monitorización no invasiva, electrocardiogramas, control de presión arterial, oximetría de pulso, capnografía, nutrición oral o enteral, sonda vesical, oxigenoterapia, ventilación mecánica invasiva y no invasiva, terapia inhalatoria, hidratación, administración de drogas vasoactivas, sedación y analgesia, punción venosa central, punción arteria central, catéter Swan Ganz, tonometría, instalación catéter de presión intracraneana, nutrición parenteral, otras punciones o drenajes: punción lumbar , punción pleural, abdominal, traqueotomía.

- Insumos, gases y aire comprimido, en lo que sea pertinente, según se explicita en materia de derecho de pabellón.
- Cuando se trate de Unidades Especializadas, tales como, Unidades de Trasplante de médula alogénico Pediátrico o de Adulto que cumplan con las definiciones y exigencias técnicas descritas en este numeral, que posean presión positiva y aire filtrado (filtros Hepa), utilizarán la misma nomenclatura y codificación de Unidad de Cuidado Intensivo (U.C.I.)

b) "Día Cama de Hospitalización Integral en Unidad de Tratamiento Intermedio (UTI), Adulto, Pediátrica o Neonatal" (códigos 02-03-005, 02-03-006 y 02-03-007). Es la prestación de salud, definida para la internación o derivación de pacientes cuyo estado clínico tiene características de mediana gravedad. Además de lo señalado para el Día Cama de Hospitalización Integral, la prestación incluye:

- Ocupación de una cama de internación en una Unidad de Tratamiento Intermedio que dispone de organización técnica y administrativa propia dentro de las instalaciones de una Clínica u Hospital, cuya dotación de profesionales asegura una atención permanente las 24 horas del día.
- Todas las acciones de salud que el enfermo reciba en la Unidad, otorgadas por el personal profesional residente y de colaboración, con competencia técnica para U.T.I.
- Uso de las instalaciones y equipos que caracterizan a las U.T.I., las que sin alcanzar la complejidad organizativa de una U.C.I. serán los mismos aunque en menor proporción de acuerdo a la dotación de camas.
- Los procedimientos diagnósticos y terapéuticos que sean necesarios durante la permanencia del paciente en la Unidad.
- Insumos, gases y aire comprimido, en lo que sea pertinente, según se explicita en materia de derecho de pabellón.

Cuando se trate de Unidades Especializadas, tales como, Unidades Coronarias, Respiratorias, Cirugía, Hematología, Aislamiento oncológico u otras, que cumplan con las definiciones y exigencias técnicas descritas en este numeral, utilizarán la misma nomenclatura y codificación de Unidad de Tratamiento Intermedio (U.T.I.)

a) Los establecimientos, que dispongan de camas de UCI y UTI, en sus servicios de hospitalización, deberán contar con la debida acreditación del Ministerio de Salud.

8.11 DETERMINACIÓN TASA DE COSTO CAPITAL PARA EVALUACIÓN ECONÓMICA

	Precio acción INDISA S.A.	Valor IGPA
ene-16	2.684,40	18.243,46
feb-16	2.670,00	18.259,20
mar-16	2.885,00	19.296,65
abr-16	3.090,00	19.655,14
may-16	3.244,00	19.416,89
jun-16	3.695,00	19.725,53
jul-16	3.925,00	20.368,48
ago-16	4.390,00	20.429,26
sep-16	4.398,90	20.046,48
oct-16	4.145,00	21.423,49
nov-16	3.870,00	21.020,27
dic-16	3.625,00	20.734,17
ene-17	3.615,00	20.988,59
feb-17	3.550,00	21.811,38
mar-17	4.260,60	23.967,87
abr-17	4.150,00	24.088,63
may-17	4.050,00	24.354,53
jun-17	3.978,00	23.787,44
jul-17	3.530,90	25.312,82

T-2) TASAS BONOS EN PESOS		
1 Año	2,73	%
2 Años	--	%
5 Años	3,65	%
10 Años	4,36	%

$r = 0,56653325 = \text{Beta}$ luego $\text{CAMP} = \text{TLr} + \text{B}(\text{TM} - \text{TLr})$
 $= 4,36 + 0,56(24,47 - 4,36)$

TCP	15,6216
------------	----------------



Mercados Renta Variable

Mercado Abierto 29-08-2017 09:33 GMT -03:00

[Español / English](#)

[Acceso Usuarios](#)

[Buscar acción...](#)

Acciones

- Precios acciones
- Principales alzas, bajas, más transadas
- Gráfico de análisis técnico
- Índices bursátiles
- Cierre bursátil

INDICES BURSÁTILES

Los índices son un promedio de las cotizaciones de una cartera de acciones representativas de un mercado. Se calculan como un promedio ponderado por capitalización de mercado. Los índices emblegan una idea general del comportamiento del mercado, y consulten la principal referencia –denominar– para comparar el rendimiento de distintos instrumentos financieros.

Con Dividendo | Sin Dividendo

Índice	Valor	% Var.	Rent. 7 días	Rent. 30 días	Rent. 52 sem	Rent. Año
IPSA	5.168,02	-0,10	1,38	1,87	24,83	24,56
IGPA	25.784,82	-0,09	1,23	1,79	25,70	24,47
INTER-10	6.210,84	-0,21	1,57	1,68	23,07	25,88
BANCA	9.780,80	-0,15	0,08	1,48	27,18	22,77

8.12 Carta del director Hospital San Juan de Dios



MINISTERIO DE SALUD
SERVICIO DE SALUD ACONCAGUA
HOSPITAL "SAN JUAN DE DIOS" DE LOSANDES
DIRECCION _____ /
JWV/cas

LOS ANDES, 15 DE JUNIO DE 2016

DE: DIRECTOR HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES
JIMMY WALKER VERGARA

A: SR. NICOLÁS CERDA VÁSQUEZ

REF.: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA U.C.I. EN
HOSPITAL DE LOS ANDES

Por intermedio del presente informo a usted que su solicitud para efectuar el Proyecto de Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial en la Universidad de Valparaíso, ha sido aceptada.

El caso asignado es el "Estudio de Factibilidad y Viabilidad para la Creación de una U.C.I. en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes".

La información estadística y otros antecedentes que requiera estarán disponibles en el Depto. De Control de Gestión e Información de nuestro Hospital.

Saluda atentamente a Ud.

JIMMY WALKER VERGARA
DIRECTOR
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES

c.c Archivo Dirección

BIBLIOGRAFÍA

Admisión y Alta a Unidades de Cuidados Intensivos, Dr. Vinko Tomicic, PUC
<http://escuela.med.puc.cl/publ/MedicinaIntensiva/Admision.html>

ANRECH. (2014). SAMU.

Chile, R. M. (2013). Medicina intensiva en Chile: desafíos para su desarrollo. Documento de la Comisión Nacional de Medicina Intensiva del Ministerio de Salud. *Medica de Chile*, 90-94.

Guías 2004 de organización y funcionamiento de unidades de pacientes críticos
http://www.enfermeriajw.cl/pdf/guias_ministeriales.pdf<http://www.msc.es/organizacion/sns/plaanCalidadSNS/docs/UCI.pdf>

INE. (septiembre de 2012). *El Mercurio on line*. Recuperado el 14 de septiembre de 2012, de
<http://www.emol.com/economia/indicadores/desempleo.asp>

Marjory Miranda, La tercera. (22 de 10 de 2014). Ambulancias de hospitales. *La tercera*.

MINSAL. (2004). *Guía de planificación y diseño de UCI adulto*.

Pronóstico en los negocios, Quinta Edición, John Hanke

Relación entre carga laboral e incidentes en una unidad de cuidados intensivos polivalente
REVISTA CHILENA DE MEDICINA INTENSIVA. 2005; VOL 20(2): 87-90

Preparación y evaluación de proyectos, 5ta Edición – Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag

Revista médica. Chile vol.141 no.1 Santiago ene. 2013