

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y
Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**“PROPUESTA ECONOMICA Y MEDIOAMBIENTAL PARA EL
AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO MEDICINAL Y GESTIÓN
LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SALUD DE LA
CIUDAD DE AREQUIPA”**

Tesis presentado por el bachiller:

Contreras Ramos, Frank Jeremy

Para optar por el Título Profesional de:

Ingeniero Industrial

Asesor:

Ing. Llaza Loayza, Marco Antonio

Arequipa – Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 25 de Marzo del 2021

Dictamen: 000718-C-EPII-2021

Visto el borrador del expediente 000718, presentado por:

2012600411 - CONTRERAS RAMOS FRANK JEREMY

Titulado:

**PROPUESTA ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL PARA EL AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO
MEDICINAL Y LA GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA EN EMPRESAS PRESTADORAS DE SALUD DE LA
CIUDAD DE AREQUIPA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1151 - LLAZA LOAYZA MARCO ANTONIO
DICTAMINADOR**



**1779 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR**



**2104 - MONTOYA DELGADO LUIS AMADOR
DICTAMINADOR**



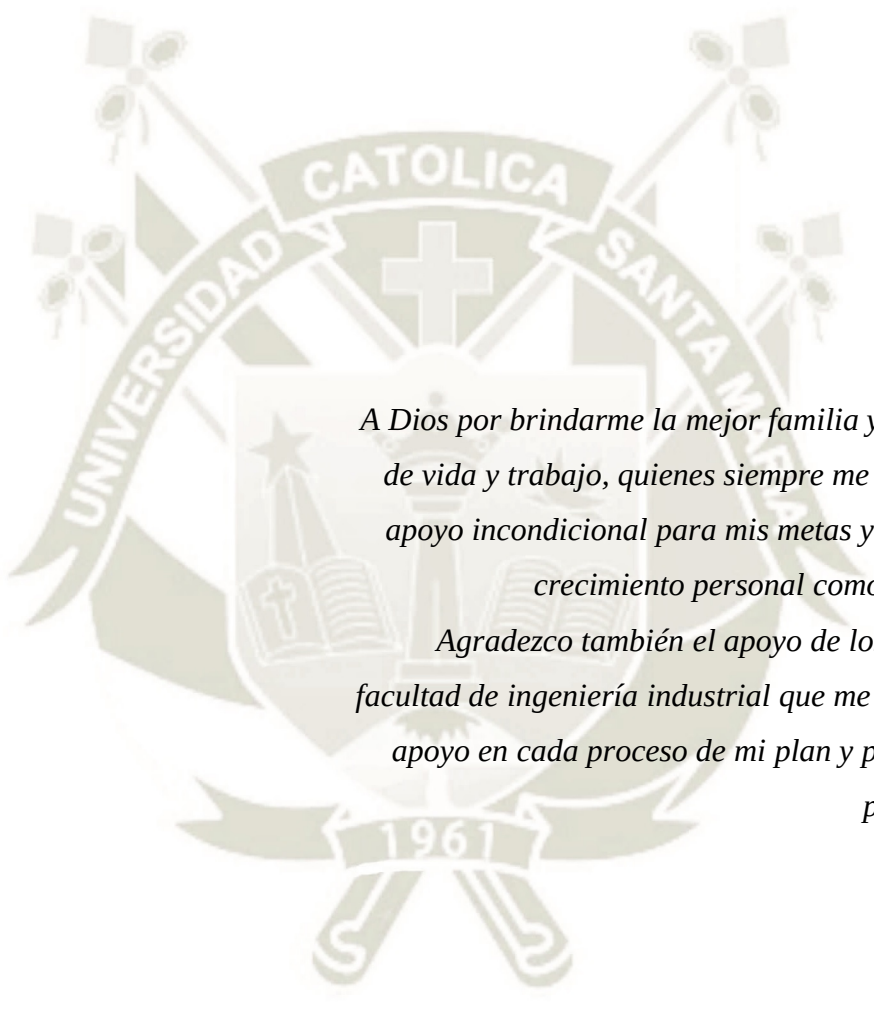
Dedicatoria

A mi admirable y amada madre Guillermina Ramos Feria, por su apoyo y aliento incondicional desde siempre, a pesar de ciertos altibajos e infortunios en la vida, siempre me inculco a nunca rendirme ni darme por vencido.

A mi entrañable hermanito en el cielo Galbert Manuel Zegarra Medina, por compartir tantas experiencias y buenos recuerdos en mi vida personal como universitaria, con la confianza que en un futuro nos volveremos a encontrar.



Agradecimiento



A Dios por brindarme la mejor familia y compañeros de vida y trabajo, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional para mis metas y proyectos de crecimiento personal como profesional.

Agradezco también el apoyo de los docentes de facultad de ingeniería industrial que me brindaron su apoyo en cada proceso de mi plan y proyecto de la presente tesis.

RESUMEN

El estudio llevado a cabo se estableció con finalidad de brindar a la empresa alternativas de solución que aporten con la empresa respecto a reducción de costos e impacto ambiental.

El proyecto inicia con la evaluación y diagnóstico actual de la empresa en estudio, del cual se reconocen sobrecostos en abastecimiento de oxígeno realizando una propuesta económica y medioambiental con una inversión de \$103,100.00 con un retorno de inversión aproximado de 30 meses. Estableciendo el proyecto de instalación del sistema bajo la herramienta y metodología del PMBOK y \$4,000.00 de inversión para la implementación de metodologías que permitan efectuar una gestión logística inversa. Se analizó la demanda de oxígeno medicinal del año 2019 con un consumo mensual promedio de 2,687.00 metros cúbicos por abastecimiento de oxígeno medicinal líquido y 181.00 metros cúbicos por abastecimiento de oxígeno medicinal gaseoso, presenciando un costo por abastecimiento de S/. 5.50 por metro cúbico de oxígeno gaseoso medicinal y S/. 5.00 por oxígeno líquido medicinal. En base a la información que respecta a la cantidad de envases de consumibles del almacén de farmacia y suministros, se observó un aproximado de 42,920.00 cajas y 3,688.00 envases (plástico y lata) anuales, los cuales no cumplen un ciclo de retorno alguno. Como herramientas de apoyo se establecen metodologías tales como el hoshin kanri, beneficio costo y tasa retorno de inversión. En cuanto a gestión logística inversa, se desarrolló con las metodologías de las 5 “S” para el orden, limpieza y un correcto lay out de almacenes, estrategias de recuperación como la negociación con proveedores, capacitación de personal y simplificación de materiales. Se proyectó mediante la propuesta un beneficio económico de S/. 1, 050,907.25 en un periodo de 10 años respecto al sistema de abastecimiento de oxígeno actual y S/. 11,270.14 anuales al aplicar una gestión logística inversa, a diferencia de la actual convencional. Además de reducir en un 99.96% el consumo energético y reducir el desperdicio de aproximadamente 42,920.00 cajas al año. De igual manera se logró reducir horas de trabajo por ejecución de tareas de abastecimiento y vigilancia de oxígeno medicinal en un 100% de la jornada laboral diaria.

Palabras clave: Oxígeno Medicinal, Autoabastecimiento, Logística Inversa, Economía y Medio Ambiente.

ABSTRACT

The study was established in order to provide alternative and solutions to the company regarding cost reduction and environmental impact.

The project initiate with the current evaluation and diagnosis of the company under study, where cost overruns in oxygen supply are recognized, making an economic and environmental proposal with an investment of \$102,334.00 and an approximate time return on investment of 30 months. Establishing the system installation project under the PMI approach and \$ 4,000.00 for implementing methodologies that allow reverse logistics management. The medical oxygen demand for 2019 and 2020 were analyzed with an average monthly consumption of 2,687.00 cubic meters for the supply of liquid medical oxygen and 181.00 cubic meters for the supply of gaseous medical oxygen, witnessing a supply cost of S /. 5.50 per cubic meter of medical gaseous oxygen and S /. 5.00 for medical liquid oxygen. Based on the information regarding the quantity of consumable containers from the pharmacy and supplies warehouse, an approximate of 42,920.00 boxes and 3,688.00 containers (plastic and can) were observed annually, which do not fulfill any regen cycle. As support tools, methodologies such as the “hoshin kanri” metod, cost benefit and investment return rate are established. Regarding reverse logistics management, they were supported by the 5 "S" methodologies for order, cleaning and a correct layout of warehouses, recovery strategies such as negotiation with suppliers, staff training and simplification of materials.

Through the proposal, forecasting an annual economic benefit of S/.1,050,907.25 in a period of 10 lifetime years with the proposed oxygen supply system and a benefit of S /. 11,270.14 per year applying a reverse logistics management, making a considerable difference with the conventional one. In addition to reducing energy consumption by 99.96% and reducing waste of approximately 42,920.00 boxes per year. Also as a result, it was possible to reduce working hours that carried tasks of supplying and monitoring medicinal oxygen on a 100% of the daily workday.

Keywords: Medicinal Oxygen, Self-supply, Reverse Logistics, Economy and Environment.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación consiste en una propuesta económica y medio ambiental debido a que se presenta un alto impacto ambiental y un elevado costo por abastecimiento de oxígeno medicinal. Esto es debido al desconocimiento de nuevas tecnologías y desconocimiento de políticas verdes por parte de la institución. Por tanto se propone una mejora con el fin de lograr la reducción de costo e impacto ambiental esperados.

En el capítulo 1, se determinan los aspectos metodológicos que abarca el estudio, técnicas de investigación, muestra y las herramientas metodológicas del estudio.

En el capítulo 2, inicia con la evaluación de investigaciones anteriores similares a los tópicos del presente estudio, posteriormente se establece el marco teórico del estudio indicando los términos, metodologías, técnicas e instrumentos que serán aplicadas en el presente estudio.

En el capítulo 3, se detalla la situación actual de la empresa en estudio como la misión, visión, valores, políticas y su organigrama empresarial, del cual se establecerán y formularan los inconvenientes que presenta la empresa, posteriormente se realizara la evaluación de los procesos de abastecimiento y almacén tanto como el de suministros y de farmacia, seguidamente se desarrolla la evaluación de los datos, tanto como el visual y como consecuencia se obtendrán indicadores, que facilitaran en realizar comparaciones del presente y el después de la aplicación de la propuesta, dando un diagnóstico de la situación actual.

En el capítulo 4, se establecen las propuestas de mejora, reconociendo las mejores alternativas de solución, seguidamente se desarrollan las propuestas y las herramientas a plantear con el sustento correspondiente.

En el capítulo 5, se desarrollara las herramientas planteadas de autoabastecimiento de oxígeno con apoyo de la guía del PMBOK, con la finalidad de asegurar el éxito respecto a la dirección, planificación, seguimiento y ejecución de los procesos del proyecto.

En el capítulo 6, se realiza el análisis de costos que incurrirá la implementación de las propuestas de mejora, además de analizar los beneficios de las propuestas de mejora, lo que conlleva también a las propuestas de mejora de los indicadores, los beneficios cuantitativos y cualitativos que se lograran con dicha propuesta de mejora del estudio. Finalmente se evalúan los resultados costo beneficio y el hipótesis de la propuesta de mejora, concluyendo con las conclusiones y recomendaciones

ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

1.	CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1.	Descripción del Problema	2
1.1.2.	Formulación del Problema	3
1.1.3.	Justificación de la Investigación.....	3
1.2.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1.	Objetivo General.....	3
1.2.2.	Objetivos Específicos.....	4
1.3.	HIPÓTESIS	4
1.4.	VARIABLES.....	4
1.5.	MARCO METODOLÓGICO	5
1.5.1.	Nivel de Investigación	5
1.5.2.	Diseño de Investigación.....	5
1.5.3.	Población y Muestra	5
1.5.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:.....	5
1.5.5.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	5
2.	CAPITULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	7
2.2.	MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL	11
2.2.1.	Cadena de Suministros.....	11
2.2.2.	Logística	11
2.2.3.	Logística Directa.....	11
2.2.4.	Logística Inversa.....	11
2.2.5.	Reutilización.....	11
2.2.6.	Restauración	12
2.2.7.	Autoabastecimiento	12

2.2.8.	Layout	12
2.2.9.	Toyota Kata	12
2.2.10.	Mapa del Flujo de Valor (VMS)	13
2.2.11.	Medicamento	13
2.2.12.	Gas medicinal	13
2.2.13.	Oxígeno Medicinal	13
2.2.14.	Oxígeno Líquido	13
2.2.15.	Asepsia	14
2.2.16.	Metodología PMI	14
2.2.17.	PMI. Project Management Institute (PMI)	14
2.2.18.	Alcance del proyecto	14
2.2.19.	Área de Cognición	14
2.2.20.	Ciclo de vida de un proyecto	15
2.2.21.	Diagrama de Gantt	15
2.2.22.	Dirección o gestión de proyectos	15
2.2.23.	Director del proyecto.	15
2.2.24.	Estructura de desglose del Trabajo (EDT)	15
2.2.25.	Estructura de desglose de Riesgos (EDR)	16
2.2.26.	Factores ambientales de la empresa	16
2.2.27.	Interesados	16
2.2.28.	Proceso	16
2.2.29.	Proyecto	16
2.2.30.	Empresas prestadoras de Salud (EPS)	16
2.2.31.	Key Performance Indicator (KPI)	17
2.3.	MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	17
2.3.1.	Actualidad del sector salud en el Perú	17
2.3.2.	Oxígeno Medicinal	17
2.3.2.1.	Producción de Oxígeno mediante un sistema Criogénico (Licuefacción)	18
2.3.2.2.	Generación de Oxígeno mediante un sistema PSA	21
2.3.2.3.	Uso de oxígeno medicinal en pacientes oxígeno requirentes	25
2.3.2.4.	Fabricación de Oxígeno Medicinal por emergencia sanitaria	27
2.3.3.	Logística Inversa	28
2.3.3.1.	Logística Inversa Empresarial	29
2.3.3.2.	Diferencias entre la logística directa y logística inversa	30

2.3.3.3.	Metodología de las 5 “S”	32
2.3.3.4.	Plan de Capacitaciones	33
2.3.4.	Gestión de Proyectos (PMI)	34
2.3.4.1.	Gestión de Planificación	36
2.3.4.2.	Gestión del alcance	38
2.3.4.3.	Gestión del tiempo	39
2.3.4.4.	Gestión de Costos	41
2.3.4.5.	Gestión de Calidad del Proyecto	41
2.3.4.6.	Gestión de Recursos Humanos del Proyecto.....	42
2.3.4.7.	Gestión de las comunicaciones del proyecto	44
2.3.4.8.	Gestión del riesgo	45
2.3.4.9.	Gestión de los interesados.....	46
2.3.5.	Metodología Hoshin Kanri.....	47
2.3.5.1.	Establecer la misión, la visión y documentar el estado actual:	47
2.3.5.2.	Determinar los objetivos crucialmente importantes:	48
2.3.5.3.	Establecer objetivos anuales:	48
2.3.5.4.	Objetivos del modo cascada:.....	48
2.3.5.5.	Realizar los objetivos anuales:	48
2.3.5.6.	Aplicar controles mensuales:	49
2.3.5.7.	Establecer auditorías anuales:	49
3.	CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL	51
3.1.	LA EMPRESA	51
3.1.1.	RUBRO	51
3.1.2.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	51
3.1.3.	BREVE RESEÑA HISTORIA.....	51
3.1.4.	MISIÓN	52
3.1.5.	VISIÓN	53
3.1.6.	VALORES	53
3.1.6.1.	Hospitalidad	53
3.1.6.2.	Calidad	53
3.1.6.3.	Respeto.....	53
3.1.6.4.	Espiritualidad.....	53
3.1.7.	MAPA DE PROCESOS.....	54
3.2.	ANALISIS DEL PROCESO	55
3.2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL.....	55

3.2.1.1.	Abastecimiento de Oxígeno Medicinal Líquido	55
3.2.1.2.	Abastecimiento de Oxígeno Medicinal Gaseoso.....	55
3.2.1.3.	Suministro de productos y la logística verde.	57
3.2.2.	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO ACTUAL.....	59
3.2.3.	DIAGRAMA FLUJO DE PROCESOS DE ABASTECIMIENTO	61
3.2.4.	DIAGRAMA DE BLOQUES DE ABASTECIMIENTO TERCEROS..	63
3.2.5.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE SUMINISTROS	65
3.3.	ANALISIS DE DATA HISTÓRICA.....	67
3.3.1.	Costos de Abastecimiento de Oxígeno Líquido por Terceros.....	67
3.3.2.	Costos de Abastecimiento de Oxígeno Gaseoso por Terceros.....	69
3.3.3.	Consumo energético del procedimiento actual	71
3.3.4.	Logística Directa y el aprovechamiento de recursos de los Almacenes de Suministros y Farmacia.....	74
3.4.	ANALISIS VISUAL.....	79
3.4.1.	Abastecimiento de oxígeno medicinal actual.....	79
3.4.2.	Logística Inversa del Almacén de Suministros y Farmacia actual.....	88
3.5.	ANÁLISIS CAUSA EFECTO	91
3.5.1.	Diagrama de Ishikawa.....	91
3.6.	CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS SITUACIONAL.....	92
4.	CAPITULO IV PROPUESTA DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO MEDICINAL Y GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA.....	95
4.1.	OBJETIVO DE LA PROPUESTA.....	95
4.2.	EQUIPOS Y MAQUINARIA	95
4.2.1.	Generador de Oxígeno Medicinal.....	95
4.2.2.	Compresor y secador de oxígeno medicinal del sistema PSA.	96
4.2.3.	Prensa Compresora de cartón.....	98
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO (OXÍGENO MEDICINAL).....	99
4.3.1.	Descripción del proceso propuesto.....	99
4.3.1.1.	Sistema de oxígeno medicinal PSA.....	99
4.3.1.2.	Conexiones y Maquinarias.....	99
4.3.1.3.	Compresor de Aire.....	100
4.3.1.4.	Secador de Aire Refrigerado	100
4.3.1.5.	Generador de Oxígeno	100
4.3.1.6.	Suministro de oxígeno medicinal del sistema a la red.....	101
4.3.1.7.	Abastecimiento de oxígeno medicinal en cilindros.....	101
4.3.2.	Diagrama de entradas y salidas propuesto	103

4.3.3.	Diagrama de bloques propuesto	104
4.3.4.	Diagrama de Análisis de Procesos – DAP propuesto	106
4.3.5.	Manual de procedimientos y funciones	107
4.3.5.1.	Compresor de aire tipo tornillo Gardner Denver.....	110
4.3.5.2.	Secador de aire refrigerado Gardner Denver	111
4.3.5.3.	Generador de Oxígeno Airsep.....	112
4.3.6.	Aplicación de la metodología Hoshin Kanri en el sistema de PSA.....	113
4.3.6.1.	Estrategias Hoshin Kanri	113
4.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO (GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA).....	116
4.4.1.	Estrategia de Recuperación	116
4.4.1.1.	Negociación con Empresas Proveedoras:	117
4.4.1.2.	Reutilización de productos:.....	122
4.4.2.	Simplificación de materiales	124
4.4.3.	Aplicación de metodología de las 5 “S”	126
4.4.3.1.	Objetivo General de las 5 “S”	126
4.4.3.2.	Objetivos Específicos de las 5 “S”	126
4.4.3.3.	Metas de las 5 “S”	127
4.4.3.4.	SEIRI – Clasificar.....	127
4.4.3.5.	SEITON – Orden.....	129
4.4.3.6.	SEISO – Limpieza:	134
4.4.3.7.	SEIKETSU – Estandarización.....	135
4.4.3.8.	SHITSUKE – Mantener la disciplina	135
4.4.4.	Capacitación del Personal	138
4.4.4.1.	Necesidades de capacitación	138
4.4.4.2.	Establecer los objetivos de la capacitación y desarrollo	138
4.4.4.3.	Objetivo General de Capacitación.....	139
4.4.4.4.	Objetivos específicos de capacitación	139
4.4.4.5.	Síntesis de contenidos y programas con principios pedagógicos....	139
5.	CAPITULO V PROYECTO DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO ..	147
5.1.	Expediente bajo el proyecto PMI	147
5.2.	Plan de Gestión de Integración.....	149
5.2.1.	Acta de Constitución del Proyecto	149
5.2.2.	Línea Base del Proyecto:.....	152
5.3.	Plan Gestión del Alcance	153

5.3.1.	Estructura de desglose de trabajo (EDT):	153
5.3.2.	Diccionario de la EDT	155
5.3.3.	Roles y Responsabilidades Sobre el Alcance:.....	161
5.3.4.	Recopilar requisitos del proyecto:	162
5.3.5.	Entregables del Proyecto.....	164
5.4.	Plan de Gestión del Cronograma	169
5.4.1.	Hitos del proyecto.....	171
5.4.2.	Diagrama Gantt:	171
5.5.	Plan de Gestión de Costos.....	173
5.5.1.	Costo por Gestión Documentaria	173
5.5.2.	Costos de Implementación del Sistema	173
5.5.3.	Costo en Infraestructura.....	173
5.5.4.	Costos Administrativos.....	174
5.5.5.	Costos de Contingencia.....	174
5.5.6.	Análisis de Rendimiento	174
5.6.	Plan de Gestión de la Calidad.....	178
5.7.	Plan de Gestión de Recursos	180
5.7.1.	Planificación de los recursos:.....	180
5.7.2.	Dirección y control de los recursos:	182
5.8.	Plan de Gestión de Riesgos	184
5.9.	Plan de Gestión de Comunicaciones.....	188
5.10.	CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.....	190
6.	CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA.....	195
6.1.	COSTO DE LA PROPUESTA	195
6.2.	BENEFICIOS DE LA PROPUESTA.....	197
6.2.1.	BENEFICIOS CUANTITATIVOS.....	197
6.2.1.1.	Autoabastecimiento de Oxígeno Medicinal.....	197
6.2.1.2.	Gestión Logística Inversa.....	201
6.2.1.3.	Beneficios cuantitativos de mejora de indicadores.....	203
6.2.2.	BENEFICIOS CUALITATIVOS.....	204
6.3.	ANALISIS COSTO BENEFICIO	207
6.4.	ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	210
6.5.	ANALISIS DE LA HIPOTESIS	211
7.	CONCLUSIONES	212
8.	RECOMENDACIONES	214

9. REFERENCIAS	215
10. ANEXOS	219
10.1. <i>SJD 01</i> – Información de Interesados del Proyecto.....	219
10.2. <i>SJD 02</i> - Información de Interesados del Proyecto	219
10.3. <i>SJD 03</i> - Plan de Gestión de Alcance	220
10.4. <i>SJD 04</i> - Alcance y Producto	222
10.5. <i>SJD 05</i> – Formato de Solicitud de Cambios.....	225
10.6. <i>SJD 06</i> – Procedimiento de Solicitud de Cambios.	226
10.7. <i>SJD 07</i> – Procedimiento Gestión del Cronograma	227
10.8. <i>SJD 08</i> – Procedimiento Gestión de Costos.....	230
10.9. <i>SJD 09</i> – Procedimiento Gestión de Calidad	234
10.10. <i>SJD 10</i> – Procedimiento Gestión de Recursos	236
10.11. <i>SJD 11</i> – Procedimiento Gestión de Riesgos	237
10.12. <i>SJD 12</i> – Formato de Registro de Riesgos del Proyecto.....	240
10.13. <i>SJD 13</i> – Procedimiento Gestión de Comunicaciones.....	243
10.14. NORMATIVA LEGAL	245
10.15. FICHA TÉCNICA PLANTA PSA - MINSA	247
10.16. FICHA TECNICA DE ELEMENTOS DEL SISTEMA	251

INDICE DE TABLAS

Tabla 01 Variables e indicadores.....	4
Tabla 02 Composición de Aire Ambiente a Nivel del Mar.....	27
Tabla 03 Diferencias entre la logística directa e inversa.....	30
Tabla 04 Comparación entre los costos de logística inversa y directa	31
Tabla 05 Áreas de conocimiento del Grupo de Procesos.....	36
Tabla 06 Consumo de Oxígeno Líquido en m ³ y soles del año 2019.....	67
Tabla 07 Consumo de oxígeno líquido medicinal mensual en soles Año 2019 - 2020 ..	68
Tabla 08 Consumo de Oxígeno a Gas en m ³ año 2019.....	69
Tabla 09 Consumo de Oxígeno a Gas en Soles año 2019.....	70
Tabla 10 Tabla de conversión del Oxígeno medicinal.....	72
Tabla 11 Consumo Eléctrico por m ³ de Oxígeno Medicinal líquido del año 2019	72
Tabla 12 Consumo de Cajas de Cartón en el Almacén de Suministros año 2019.....	75
Tabla 13 Productos de mayor demanda del Almacén de Farmacia y su disposición en cajas del año 2019.....	77
Tabla 14 Diferencias en volumen del Oxígeno Líquido Medicinal y Oxígeno Gaseoso	83
Tabla 15 Conclusión del análisis situacional	93
Tabla 16 Características del generador de oxígeno medicinal mediante un sistema PSA.	96
Tabla 17 Características del compresor y secador de oxígeno medicinal mediante un sistema PSA.....	97
Tabla 18 Características de la Prensa Compresora.....	98
Tabla 19 Consumo de oxígeno medicinal en cilindros año 2019.....	102
Tabla 20 Objetivos clave del sistema PSA.....	113
Tabla 21 Estrategias en base a los objetivos trazados.....	114
Tabla 22 Desarrollo de planes de acción.....	115
Tabla 23 Productos y envases adecuados para la negociación con proveedores	118
Tabla 24 Precio de compra de envases y papel de oficina por empresas terceras.....	119
Tabla 25 Diferencia entre el apilamiento estándar vs el apilamiento por pacas.	125
Tabla 26 Productos de baja rotación - Almacén de Suministros.....	128
Tabla 27 Clasificación de productos en unidades - Almacén de Suministros.....	130
Tabla 28 Clasificación de productos - Almacén de Farmacia.....	132
Tabla 29 Formato de Control de Limpieza de Almacén.....	135
Tabla 30 Tiempo de capacitación según los programas propuestos.....	143

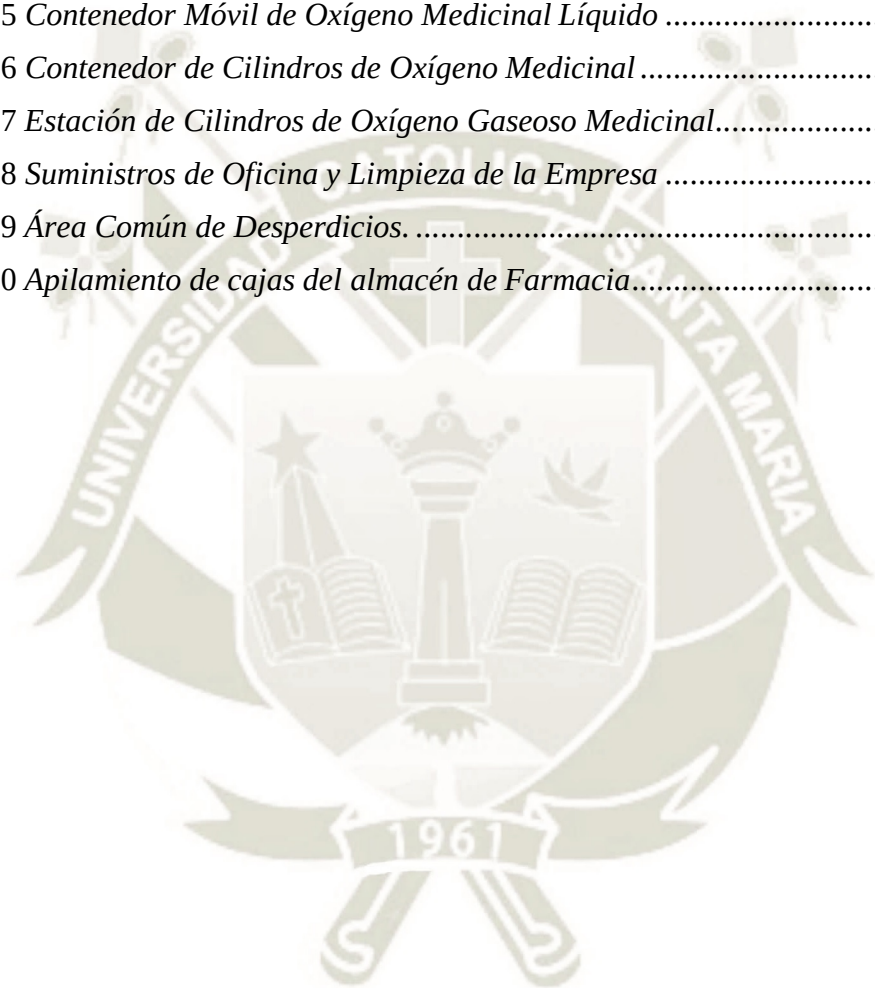
Tabla 31 Cronograma según plan de capacitaciones propuesto.....	144
Tabla 32 Costos según plan de capacitaciones propuesto.....	145
Tabla 33 Puntos Críticos del Proyecto.....	147
Tabla 34 Acta de Constitución del Proyecto	149
Tabla 35 Trazabilidad de los Requerimientos.....	162
Tabla 36 Matriz de trazabilidad de Requerimiento vs. Atributo del Requerimiento Horizontal.....	165
Tabla 37 Matriz de trazabilidad de Requerimiento vs. Atributo del Requerimiento Vertical.....	167
Tabla 38 Lista de Hitos Principales	171
Tabla 39 Estimación de Costos del Proyecto	177
Tabla 40 Métricas de la Calidad	179
Tabla 41 Recurso Humano Requerido para las Actividades.....	183
Tabla 42 Probabilidad e impacto del riesgo en dólares	185
Tabla 43 Matriz de Probabilidad e Impacto	185
Tabla 44 Matriz de Riesgos del Proyecto.....	187
Tabla 45 Matriz de Comunicaciones del Proyecto	189
Tabla 46 Cronograma general de las fases del proyecto propuesto.....	192
Tabla 47 Costo General del Estudio	195
Tabla 48 Beneficios Cuantitativos de un Sistema de Autoabastecimiento	198
Tabla 49 Beneficios Cuantitativos de aplicar una Gestión Logística Inversa.....	201
Tabla 50 Beneficios Cuantitativos respecto a los indicadores del estudio.....	203
Tabla 51 Beneficios Cualitativos de un Sistema de Autoabastecimiento	204
Tabla 52 Beneficios Cuantitativos de aplicar una Gestión Logística Inversa.....	205
Tabla 53 Periodo de Recuperación de la Inversión	208
Tabla 54 Costo Beneficio y Retorno de Inversión.....	209
Tabla 55 Consumo Energético Actual vs Consumo Propuesto.....	210

INDICE DE FIGURAS

Figura 01 Operaciones que intervienen en la producción de oxígeno por licuefacción	19
Figura 02 Esquema de una Planta PSA	22
Figura 03 Esquema de una Planta PSA	23
Figura 04 Interacción Grupo de Procesos	35
Figura 05 Mapa de Procesos de la empresa en estudio.....	54
Figura 06 Aditamento tipo “Diablito”	57
Figura 07 Diagrama de Análisis de Procesos del Sistema Actual Detallado	60
Figura 08 Diagrama de Flujo de Abastecimiento de Oxígeno Medicinal a Gas	62
Figura 09 Diagrama de Bloque del Proceso de envasado de gases.....	64
Figura 10 Diagrama de Procesos del Abastecimiento de suministros de oficina, limpieza y fármacos de la empresa.....	66
Figura 11 Distancia recorrida entre la empresa de estudio y la empresa proveedora. .	73
Figura 12 Principales partes funcionales del tanque criogénico.	80
Figura 13 Parte inferior del termo estacionario	84
Figura 14 Identificación de los peligros y señalización bajo condiciones de riesgo	85
Figura 15 Diagrama Ishikawa de la Situación Actual del Estudio	91
Figura 16 Diagrama de entradas y salidas del sistema propuesto.....	103
Figura 17 Diagrama bloques del sistema propuesto	105
Figura 18 Diagrama de análisis del proceso del sistema propuesto.....	106
Figura 19 Diagrama de análisis del proceso de abastecimiento propuesto	121
Figura 20 Disposición de anaqueles almacén de suministros.....	131
Figura 21 Disposición de anaqueles almacén de farmacia.....	133
Figura 22 Señalización por categoría almacén de Suministros/Farmacia.	134
Figura 23 Mapa flujo de valor (VSM) para el Control de Actividades de Almacenamiento	137
Figura 24 Estructura de Desglose de Trabajo	154
Figura 25 Diagrama Gantt del Proyecto	172
Figura 26 Curva “S”	175
Figura 27 Estructura Organizacional de la Empresa en Estudio	181
Figura 28 Estructura de Desglose de Riesgo.	186
Figura 29 Flujo de Información del Proyecto.	188
Figura 30 Resumen fases del proyecto.	190
Figura 31 Modelos de Pronóstico en Base a la Demanda de Oxígeno Medicinal.....	207

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1 Tanque Estacionario de Oxígeno Medicinal Líquido	79
Foto 02 Leyenda indicando el tipo de producto que almacena.....	81
Foto 03 Cilindros de Respaldo del Termo Estacionario.....	82
Foto 04 Evaporador ambiental, que transforma el oxígeno líquido a oxígeno gaseoso	82
Foto 05 Contenedor Móvil de Oxígeno Medicinal Líquido	87
Foto 06 Contenedor de Cilindros de Oxígeno Medicinal	87
Foto 07 Estación de Cilindros de Oxígeno Gaseoso Medicinal.....	88
Foto 08 Suministros de Oficina y Limpieza de la Empresa	89
Foto 09 Área Común de Desperdicios.	89
Foto 10 Apilamiento de cajas del almacén de Farmacia.....	90





CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del Problema

En la actualidad, el abastecimiento del gas oxígeno medicinal en las empresas prestadoras de salud (IPRESS) se da en una gran mayoría mediante un sistema de red de oxígeno medicinal, este resulta más económico a comparación de su abastecimiento por cilindros y facilita la distribución a todas las áreas que requieran del fármaco en su estado gaseoso.

Por otro lado, aunque sea un medio óptimo de distribución, el oxígeno no resulta económico dado a que el fármaco en la mayoría de los casos es abastecido por proveedores externos. Presentando así un costo considerable ya que dicho costo comprende los gastos de transporte, almacenamiento, servicio de abastecimiento y otros gastos inherentes al abastecimiento. Además de generar un alto impacto ambiental por la cantidad considerable de energía que consume producir oxígeno medicinal en estado líquido (criogenización).

Otro factor importante que afectan a los costos y el impacto ambiental, es la gestión de recursos mediante la logística convencional o directa, dado a que establece una barrera frente a las políticas y prácticas en pro del medio ambiente, además de desaprovechar el valor económico que los envases terciarios presentan, siendo desechados en su totalidad sin generar ningún beneficio alguno.

Por lo tanto, existe la necesidad de emplear sistemas y prácticas pro ambientales que promuevan el impacto económico y ambiental de las empresas prestadoras de salud en la ciudad de Arequipa.

1.1.2. Formulación del Problema

¿La propuesta para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa brindará una mejora considerable al impacto ambiental y económico frente a la presente gestión de las empresas prestadoras de salud de la Ciudad de Arequipa?

1.1.3. Justificación de la Investigación

El siguiente estudio quiere demostrar que mediante el autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa mejorará los aspectos económicos y ambientales significativamente a las empresas prestadoras de salud de Arequipa frente a su actual gestión.

El promover este estudio dará un paso adelante para las organizaciones o empresas prestadoras de salud adopten el uso de metodologías de autoabastecimiento de oxígeno y logística inversa; para contribuir en una mejora en costos y la conservación del medio ambiente.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

Establecer una propuesta económica y medio ambiental para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal y gestión logística inversa en empresas prestadora de salud de la ciudad de Arequipa.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la empresa en estudio, con la finalidad de analizar la gestión de abastecimiento de oxígeno medicinal y logística actual. (Diagnostico situacional)
- Desarrollar un sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal y plantear metodologías que promuevan y faciliten una logística inversa.
- Implementar el proyecto de abastecimiento de oxígeno medicinal bajo la metodología del PMBOK.
- Evaluar los beneficios económicos y medioambientales que se presentan mediante un sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal y una gestión logística inversa.

1.3. HIPÓTESIS

Es probable que al ejecutar la propuesta para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa se logrará un ahorro considerable en costos de abastecimiento, además de aportar a la preservación del medio ambiente.

1.4. VARIABLES

Tabla 01 Variables e indicadores

Variable	Indicadores	Operatividad
Dependiente	Mejorar el impacto económico por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en soles
		Total de unidades
	Mejorar el impacto ambiental por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en kg
		Total de unidades
Independiente	Horas por abastecimiento de oxígeno medicinal.	Horas totales
		día
	Personal para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal.	Personal a cargo
		día
	Eficiencia de recepción de los almacenes de suministros/farmacia	Tiempo promedio
		Ingreso de mercadería

Fuente: Elaboración propia

1.5. MARCO METODOLÓGICO

1.5.1. Nivel de Investigación

El grado que presenta la investigación es del tipo explicativa y descriptiva, del modo que se describe la realidad actual de la mayoría de las empresas prestadoras de salud en la ciudad de Arequipa y al mismo tiempo se establecen mejoras aplicables para resolver las fallas que se encuentran.

1.5.2. Diseño de Investigación

El estudio propuesto contempla una investigación del tipo descriptiva, cuantitativa y correlacional, dada que las variables dependientes e independientes serán evaluadas para demostrar la factibilidad de la propuesta.

1.5.3. Población y Muestra

Como población de la investigación se tomarán a todos los pacientes que hagan uso del fármaco (oxígeno medicinal) en la empresa.

De igual manera para la gestión logística inversa, se tomará como población al personal que labora en la empresa en estudio.

1.5.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:

Se Aplicará la técnica de observación con el fin de reconocer la cantidad promedio demandada de oxígeno y de algunos envases médicos determinados.

1.5.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Los instrumentos usados son el sistema que manejan las empresas como libros de Excel donde se proyecta la data de manera más ordenada y acertada.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

v “PRODUCCIÓN DE AGUA DE MESA POR ÓSMOSIS INVERSA PARA AUTOABASTECIMIENTO DE UDEP”

-**Autor:** Fiorella Francческа Semino Zelada.

-**Año:** 2015

En estos tiempos es complicado encontrar agua de alta calidad para el ser humano, debido a los agentes contaminantes que presentan. La causa más señalada es por el sistema de alcantarillado, la contaminación y la innumerabilidad de los organismos hacia algunos tratamientos.

La ausencia de garantía por la seguridad del suministro de agua amenaza la salud del país. Por ese motivo los consumidores de diferentes ciudades, han notado un gran deterioro por calidad de redes de agua potable, por lo que se tomaron las medidas correspondientes.

Como en el caso del país, el cual circula el uso de agua envasada de baja calidad del cual busca la promoción de purificación domestica por 3 modalidades, de las cuales sobresalta la osmosis inversa.

Las actuales medidas de trata de agua son escasos para garantizar una agua de calidad óptima, dado esa razón se inició a emplear tecnologías innovadoras de potabilización, mediante la combinación de procesos físicos y químicos de filtrado, difusivo y adsorcido. Existen nuevas tecnologías aplicadas como el micro filtrado, ultra filtrado, nano filtrado y osmosis inversa.

El primer capítulo se detalla las técnicas de trata de agua, específicamente describiendo el tratamiento por la metodología de osmosis inversa, dicho tratamiento eficazmente probado para sustancias contaminantes, incluyendo pequeñas partículas constituyentes como los iones de sodio y cloro (monovalente)

El segundo capítulo contempla el estudio para analizar las características e indicadores de demanda y oferta, comprobando así que el agua embotellada presenta cierto punto de oferta y la presente agua de mesa versión UDEP, presentara mayor demanda en los siguientes años.

El tercer capítulo se plantea el proceso de manufacturación, detallando la distribución y localización de la planta, cual estará ubicada en el edificio de la UDEP, facultad de química. Determinando una jornada de 8 horas con una capacidad de producción promedio de 265 litros al día y una máxima capacidad de 1419 litros por día.

En el cuarto capítulo se ejecuta los análisis económicos mediante indicadores como el valor del presente neto (VAN) y la tasa porcentual de retorno (TIR) dando como resultado la viabilidad del proyecto.

Finalmente se da mención a conclusiones y recomendaciones, además de la bibliografía con los anexos los cuales contienen información de interés tratados en el estudio utilizado y siete anexos con información de interés relacionada al trabajo.

v **“PROPUESTA DE VIABILIDAD ENERGÉTICA BAJO APLICACIÓN DE PANELES SOLARES EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA BAJO LA METODOLOGÍA DEL PMI”**

-Autor: Mario Giancarlo Bellota Velarde

-Año: 2019

El medio ambiente a la actualidad está tomando protagonismo e igualmente busca cambiar fuentes de energía que brinden grandes beneficios ambientales, como el combustible fósil, cuyos lamentablemente provienen de fuentes de energía no renovables, que dado un tiempo prolongado determinado se agotaran en su totalidad.

Por tanto la apuesta por medios de energía no renovable es de gran consideración en este último siglo, al contrario, siempre fue un tema que llamo la atención de reconocidos investigadores y gente de ciencia, cuya meta fue la de buscar energías de fuentes renovables.

De igual forma existe un tipo de energía que es posible presenciarlo en todo el globo terráqueo, la cual es la energía que proviene del sol o solar. Los estudios con intención de mediar esta energía y hacerla de valor para la humanidad dieron como producto a las celdas fotovoltaicas, las que con el paso del tiempo han mejorado y evolucionado considerablemente.

De todas las formas de energía renovable, la energía solar es la más sustentable que aún se sabe hoy en día, solo con la limitación que adquiere esta forma es su costo de aplicación medio, requerimiento de un considerable espacio para su desenvolvimiento y un probable alto impacto que pueden crear los retenedores (baterías). Esta energía es una opción viable que se tiene al presente como energía renovable eficiente en la ciudad de Arequipa, por lo tanto es importante apoyar esta forma de energía renovable para el cuidado y progreso del mismo.

v “MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA EN ENVASES DE VIDRIO PARA DEUCCIÓN DE COMPRA DE ENVASES NUEVOS”

-Autor: Lisbeth Yesenia Castillo Garibay

-Año: 2017

En la actualidad, la vaya de un consumidor es considerablemente alta, solicitan innovación, tecnología y mistura, pero existen requisitos que no se modifican con el paso de los años, como el buen trato en cuanto servicio y calidad del producto requieran. El presente estudio está enfocada en una empresa de producción de envases de vidrio retornables, Dando importancia a sus dos envases de bebida gaseosa de vidrio de 250ml. Describiendo la gestión logística inversa que empleara la empresa en 4 puntos esenciales (gestión de devolución/retorno, almacenamiento de envases, compra cuantitativa de envases nuevos y control de calidad del envase) para apreciar la variabilidad que presenta la evaluación de compra de envases de carácter nuevo y el costo que incurre a la empresa.

En el primer punto del estudio se caracterizan los conceptos de logística inversa de forma conceptual para reconocer nuevas estrategias que son integradas en la cadena de suministro.

Igualmente se apuntará por presentar investigaciones desarrolladas a nivel de toda la cobertura nacional e internacional con el fin de hacer casos parecidos en varios sectores (tecnología, salud, etc.) de logística inversa, algunos que toman la herramienta por devolución, es decir, el bien que se retorna por algún defecto y en otras circunstancias, como el de este estudio, el producto retornado para reutilización, de igual condición.

En el segundo punto se define el marco teórico del estudio describiendo dos variables: gestión de mejora logística inversa en envase (vidrio) y reducción en adquisición de envases nuevos (vidrio). Como se describen en teoría, para poder comprender el concepto de logística inversa, se establece dicha estrategia que a la actualidad se ejercen, pero aún pueden ser de recurso para mejorar la gestión logística y lograr beneficios. En este estudio la mejora de gestión logística inversa aportará a un ahorro importante en la adquisición de envases nuevos.

Como tercer punto, con el marco teórico completo y reconociendo casos iguales se proponen objetivos de investigación bajo el énfasis de establecer de qué manera se reducirá la compra de nuevos envases en base a la gestión logística inversa y como evidenciar la influencia de los cuatro pilares (almacenamiento de envases, gestión de retorno, monto e inversión en la cantidad de envases nuevos y gestión de calidad del envase) en la toma de decisión sobre adquisición de envases nuevos. Se define la justificación del estudio, se establece una hipótesis acorde a los objetivos y se describe el marco metodológico (metodología, variable y enfoque) que se utilizara en la presente investigación. De igual manera, se muestran las herramientas que se utilizarán para recolectar datos.

Como punto final, se desarrolló una prueba con un periodo de seis meses (Abril a Setiembre), donde se ponen en práctica las mejoras para lograr con los objetivos trazados. Se muestra el avance del estudio exponiendo los resultados de cada objetivo trazado en dos etapas. Con fecha inicial de abril, describiendo en cómo se analizó en primera vista la empresa por cada uno de sus puntos clave y la fecha final del mes de Setiembre, donde se volverá a evaluar cada punto luego de la esclarecer las mejoras. En conclusión, nos dará un resultado fiable acerca la propuesta del estudio contestando al objetivo general y apreciando un ahorro considerable en la adquisición de nuevos envases.

2.2. MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

2.2.1. Cadena de Suministros

Es el grupo de procesos adheridos a procesos de planificación, diseño, aprovisionamiento, manufactura, marketing, compras, logística y atención al cliente (IMF Business School, 2019).

2.2.2. Logística

Se enfoca en la gestión y organización del conjunto de procesos que posibilitan la rotación de productos, desde el inicio en poder en el proveedor hasta su conclusión como producto finalizado en posesión del cliente (IMF Business School, 2019).

2.2.3. Logística Directa

Tiene como finalidad la entrega adecuada del producto, con altos estándares de calidad. Además de buscar una óptima atención del cliente. También busca condiciones positivas respecto a la calidad, el servicio y la gestión de costos (Movistar Colombia, 2015).

2.2.4. Logística Inversa

Se centra en el retorno y reciclaje de envases, residuos peligrosos y embalajes, de igual forma con procesos de retorno debido a sobre stocks de inventario, devoluciones, productos obsoletos e inventarios estacionales. También acelera la vida de un producto con la finalidad de ser adquirido por mercados de mayor rotación (Angulo, 2003).

2.2.5. Reutilización

Busca dar un nuevo uso a productos utilizados en el mercado, con la condición de que no presente deterioros considerables.

Además de ser una metodología implantada por empresas fabricantes de materia prima. Busca la reutilización de productos plástico brindando un nuevo uso a productos plásticos, cartón u otros (Logística 360, 2019).

2.2.6. Restauración

Su finalidad es brindar un segundo uso, mediante la aplicación e innovación de tecnologías (Logística 360, 2019).

2.2.7. Autoabastecimiento

Significa proveerse las necesidades autónomamente.

Esto puede situarse cuando el producto es su propio cliente, en pocas palabras produce todo lo que va consumir (Seymour, 2007).

2.2.8. Layout

Es la disposición de las áreas de almacén, pasillos y zonas necesarias para el tránsito de bienes, maquinarias y personas. Su funcionalidad inicia desde garantizar un tránsito ordenado y eficaz de los bienes en las acciones de ingreso, revisión, almacenamiento, selección, empaquetamiento y despacho (ESAN, 2018).

2.2.9. Toyota Kata

Forma de gestionar grupos y equipos, enseñando la adopción de la forma perfeccionada de pensar por Toyota. Según sus siglas al japonés tiene el significado de un conglomerado de acciones rutinarias estructuradas, en la que cualquier novicio se involucrara de forma adrede asegurando sus acciones específicas se vuelvan en su segunda naturaleza (Shore Labs, 2020)

2.2.10. Mapa del Flujo de Valor (VMS)

Herramienta inherente a la metodología de manufactura, el cual mediante un diagrama es establecido, para visualizar, diagnosticar y mejorar el flujo de bienes e información dentro del proceso productivo, desde su inicio hacia la entrega al cliente final (Arteaga, 2020).

2.2.11. Medicamento

Fármaco con la finalidad de prevenir, diagnosticar o tratar un estado patológico en beneficio del paciente (MINSa Perú, 2015).

2.2.12. Gas medicinal

Es un conjunto de gases cuya función es la de contactar con el organismo humano con la finalidad de prevenir, aliviar o curar enfermedades o malestares (MINSa Perú, 2015).

2.2.13. Oxígeno Medicinal

Elemento abundante de la tierra, constituyendo el 46,6% del peso de la tierra y representando el 89% de los gases disueltos en el mar. Es un fármaco que tiene como finalidad de prevenir, aliviar o curar la deficiencia respiratoria, resucitación, tratamiento de quemaduras respiratorias, etc (Morán, 2019).

2.2.14. Oxígeno Líquido

El oxígeno medicinal en líquido presenta una temperatura de -183° Celsius aproximadamente, el cual facilita el almacenamiento de grandes capacidades que el oxígeno medicinal gaseoso.

Un litro de oxígeno medicinal líquido es igual a aproximadamente 860 litros de oxígeno medicinal gaseoso al evaporarse (CONTSE S.A, 2021).

2.2.15. Asepsia

Conjunto de pautas o procedimientos con la finalidad de evitar el ingreso de gérmenes en un sitio que no los contenga (Unam Mexico, 2013).

2.2.16. Metodología PMI

Agiliza la información respecto a procedimientos que pueden ser ejecutados bajo una óptima gestión, variedad de técnicas y metodologías útiles, pero se debe adaptar el contenido a las características de cada proyecto. Mediante el enfoque PMI, los proyectos se establecerán procesos, los cuales serán preseleccionados, los cuales requerirán un área de conocimiento para ser aplicada (Project Management Institute, 2017).

2.2.17. PMI. Project Management Institute (PMI)

Organización que presenta profesionales asociados a la gestión de proyectos (Project Management Institute, 2017).

2.2.18. Alcance del proyecto

Actividades preliminares que deben hacerse para poder entregar respuestas con las peculiaridades y funciones detalladas (Project Management Institute, 2013).

2.2.19. Área de Cognición

Es un aglomerado de ideas, actividades y términos que contribuyen a un área de profesión, gestión o especialización. Es parte del campo de gestión de proyectos por su necesidad de conocimiento y su descripción respecto a términos de datos, ejercicios, resultados, técnicas y herramientas (Project Management Institute, 2013).

2.2.20. Ciclo de vida de un proyecto

Es el conjunto de fases secuenciales del proyecto, del cual es determinado por un nombre o número, del cual es controlada por la organización involucrada en el proyecto (Project Management Institute, 2017).

2.2.21. Diagrama de Gantt

Representación gráfica de un plan de tareas desglosadas en un tiempo determinado, utilizada como una herramienta para la gestión del tiempo (Project Management Institute, 2013).

2.2.22. Dirección o gestión de proyectos

Es usar las habilidades, técnicas y herramientas apoyadas del conocimiento para lograr los requisitos que se propongan (Project Management Institute, 2013).

2.2.23. Director del proyecto.

Tiene como meta alcanzar los objetivos trazados del proyecto (Project Management Institute, 2017).

2.2.24. Estructura de desglose del Trabajo (EDT)

Busca realizar los objetivos del proyecto y establecer entregables e informes bajo una descomposición jerárquica (Project Management Institute, 2013).

2.2.25. Estructura de desglose de Riesgos (EDR)

Busca identificar las áreas y causas de un posible riesgo del proyecto de manera jerárquica, definiéndolos y organizándolos por categoría y subcategoría (Project Management Institute, 2017).

2.2.26. Factores ambientales de la empresa.

Son los elementos tangibles e intangibles, de carácter interno o externo que influyen en un proyecto (Project Management Institute, 2013).

2.2.27. Interesados

Conjunto de personas u organizaciones que forman parte activa de un proyecto, los cuales se ven involucrados de manera positiva o negativa por la ejecución de un proyecto (Project Management Institute, 2017).

2.2.28. Proceso

Conjunto de actividades y acciones que buscan obtener un resultado, producto o servicio (Project Management Institute, 2017).

2.2.29. Proyecto

Trabajo que se realiza para lograr un resultado, servicio o producto único (Project Management Institute, 2017).

2.2.30. Empresas prestadoras de Salud (EPS)

Entidades que otorgan servicios de salud privada a el personal que se encuentra afiliado en ella, complementando la cobertura de Essalud (Pacífico Perú, 2020).

2.2.31. Key Performance Indicator (KPI)

Es una serie de magnitudes que son usadas como síntesis de información respecto a eficacia y productividad de acciones que se realizan, con la finalidad de poder tomar decisiones de las métricas que fueron las más efectivas respecto a cumplir con los objetivos trazados del proceso o proyecto establecido (Logicalis, 2017).

2.3. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

2.3.1. Actualidad del sector salud en el Perú

Como respuesta del Estado, Al año 2020 se pronosticó que los peruanos obtendrán una salud física, mental y social plena, como resultado de una respuesta efectiva del Estado. Dicha proyección integral y oficial por el ministerio de salud (Minsa, 2020), dirigiéndose a las empresas privadas y públicas. Al contrario, en el 2018 la visión general no es tan atractiva sobre cómo se describe en el párrafo anterior. Basado en información de la Organización Mundial de la Salud (OMS), EsSalud y el Minsa. El actual sondeo dio como resultado una carencia de recursos e inversión. Esto demuestra que la actual gestión de servicios generales no es eficaz, lo que deteriora y descuida en la salud de millones de peruanos (ESAN, 2018).

Es de gran importancia poner en práctica los instrumentos y procedimientos que lleven proyectos y propuesta al éxito. De esta manera, en dirección a sectores pequeños es posible modificar la salud en el Perú (Burga, 2020).

2.3.2. Oxígeno Medicinal

Es utilizada de modo general en todo entorno sanitario, como fármaco fundamental que va desde su uso en tratamientos con aparatos de inhalación.

A la actualidad, existen retenedores para abastecer oxígeno, pero los establecidos bajo regulación son los cilindros de oxígeno, termos portátiles y los termos estacionarios (Praxair, 2012).

El oxígeno es vital y tiene su finalidad es de uso para el tratado de la gente en toda circunstancia, desde inicio del proceso respiratorio de cada individuo, aunque lo demos por asegurado, como el aire que respiramos, es obligación nuestra confirmar su existencia.

Es imposible establecer una entidad de salud sin oxígeno, ni sin suministro constante y fiable. Este fármaco es el más utilizado en toda situación, desde quirófanos hasta su aplicación en cuidados intensivos y salas de hospital. Es importante también como uso fuera de una entidad de salud, tales como el domicilio propio (Linde España, 2020).

2.3.2.1. Producción de Oxígeno mediante un sistema Criogénico (Licuefacción)

La presente metodología brinda oxígeno medicinal con una pureza mayor al 99%. A continuación se describirán las pautas más utilizadas para generar oxígeno de modo comercial iniciando del aire, enfocándose en la destilación criogénica (Indura Air Products, 2015).

El procedimiento que interviene en el proceso de licuefacción se pueden apreciar líneas debajo (Oxygen Generating Systems Intl., 2015).

- 1- Inicialmente, el aire es comprimido a 94 psi (libra por pulgada al cuadrado) aproximadamente en un equipo compresor, seguidamente el aire circula por un enfriador donde se condensan los residuos de vapor que fueron purgados por el separador de agua.

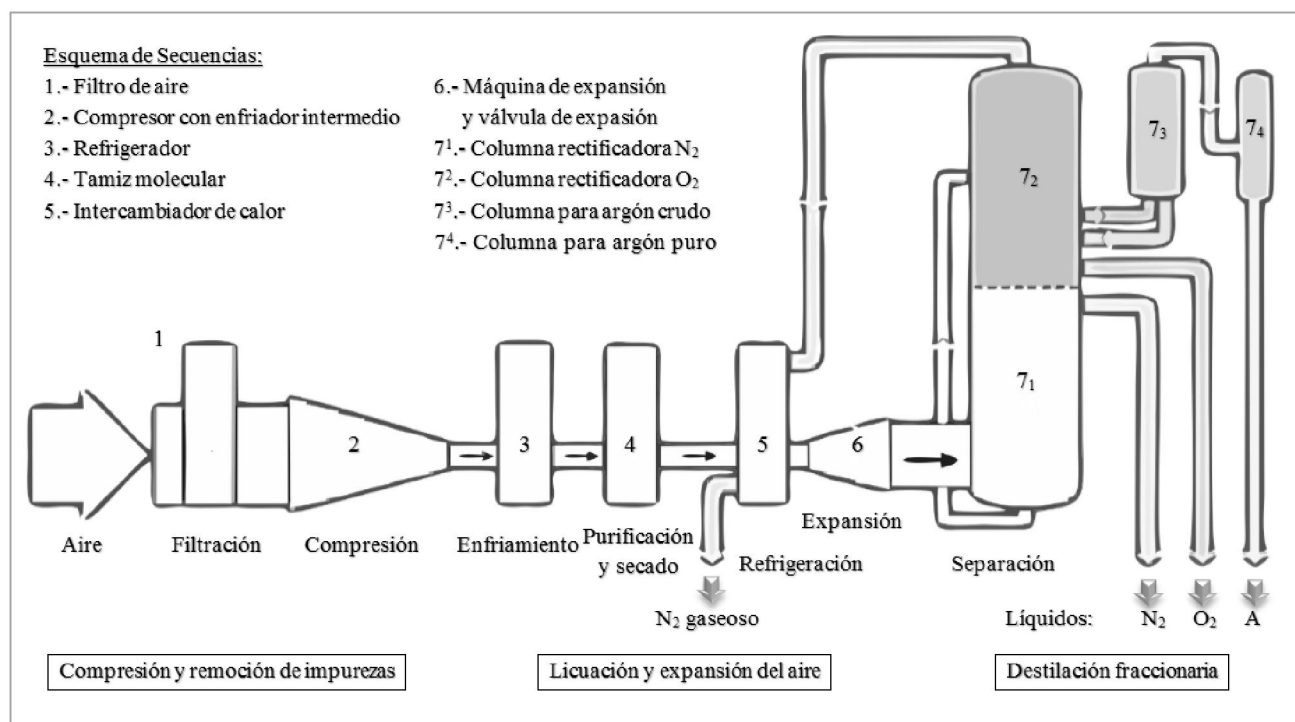


Figura 01 Operaciones que intervienen en la producción de oxígeno por licuefacción

Comentario: Preliminarmente al inicio en el proceso de pre tratado, deben ser removidas las impurezas que tienden a obstruir las tuberías, posteriormente el aire pasa por un proceso de destilación fraccionada, donde sus partes son separadas gradualmente en etapas. Mediante la sección criogénica se baja considerablemente la temperatura para lograr licuar las partes del gas. Al llegar a esta separación, es purificado y almacenado.

Fuente: (Airproducts, 2009)

2- El aire se transporta mediante un tamiz molecular para que se le sea removido CO₂ (dióxido de carbono) y otros hidrocarburos de mayor peso.

3- Se hace la división de aire pre tratado. Un porcentaje del aire es enviada a un equipo compresor para elevar su presión, posteriormente baja la temperatura para su expansión a presiones similares a la atmosférica.

Dicha expansión ágilmente enfría el aire, de manera que es introducido en la sección criogénica para ser reducido a una baja temperatura determinada.

- 4- El aire de la corriente principal es transportado por uno de las vías del intercambiador de calor, de los cuales trabajan en serie de manera que el nitrógeno y oxígeno son transportados a una considerable baja temperatura por el otro conducto. La corriente ingresante es enfriada a la par que el nitrógeno y el oxígeno suben su temperatura.
- 5- La corriente que en esta etapa es parte estado líquido y cierta parte gas, se introducen en la superficie de la columna de fraccionamiento a altas presiones. El aire al realizar trabajo subiendo a la columna, pierde calor mientras el oxígeno sigue licuándose. Produciendo un conjunto rico en oxígeno al fondo de la columna, por otro lado, la mayor parte del argón y nitrógeno fluyen en forma de vapor a la parte más alta de la columna.
- 6- El compuesto resultante, llamado oxígeno medicinal en estado líquido crudo, se retira del fondo de la columna donde se realiza el fraccionamiento y baja de temperatura en un subenfriador. Una porción de esta corriente es expandida a presiones similares a de la atmosfera y se introduce a la columna de fraccionamiento a baja presión. Al realizar trabajo, el oxígeno crudo bajando por la columna, se separa una gran parte del nitrógeno y argón restante, dejando la corriente de oxígeno con una pureza del 99.5% en la profundidad de la columna. Mientras que se enfría el vapor de argón y nitrógeno, encontrándose en la parte más elevada de la columna.

7- La mezcla de vapor es expandida a presión atmosférica y se sitúa en la cúspide de la columna de fraccionamiento. Mientras que el nitrógeno que tiene un punto de ebullición considerablemente inferior, es el tornarse en gas en primera instancia, de manera que transita al exterior por la parte de mayor elevación de la columna como gas nitrógeno con una pureza del 99.995%.

8- El argón al presentar un punto en estado ebullición entre el oxígeno y nitrógeno, en forma de vapor empieza a hundirse mientras el nitrógeno llega al punto de ebullición. Al momento de que el argón alcanza 2/3 de su trayectoria de caída por la columna, su concentración alcanza el punto máximo (de 7 a 12%), siendo retirado a una tercer columna de fraccionamiento, el cual es refinado y recirculado. Como producto final se presenta argón crudo, con una pureza del 93 al 96%, de los cuales presenta oxígeno (de 2 a 5% del total) y nitrógeno como restantes.

Como diferenciación y beneficio de este método podemos apreciar:

- Oxígeno en una alta pureza.
- Fiabilidad de operación.
- Generación de oxígeno líquido y nitrógeno de forma paralela.

2.3.2.2. Generación de Oxígeno mediante un sistema PSA

El proceso de adsorción por modificación de presión, es utilizada para la generación de oxígeno con aire comprimido, brindando oxígeno a la unidad que aplica el principio de adsorción para remover gases, eliminando nitrógeno cuando se requiere obtener oxígeno.

También puede separar agua y dióxido de carbono, como otros gases presentes de menor concentración. Las columnas que están llenas de un agente adsorbente selectivo, al ser tornadas por un proceso de altas y bajas presiones en fases cíclicas aseguran la generación de una corriente continua de gas en alto grado de pureza (Nippon Gases, 2019).

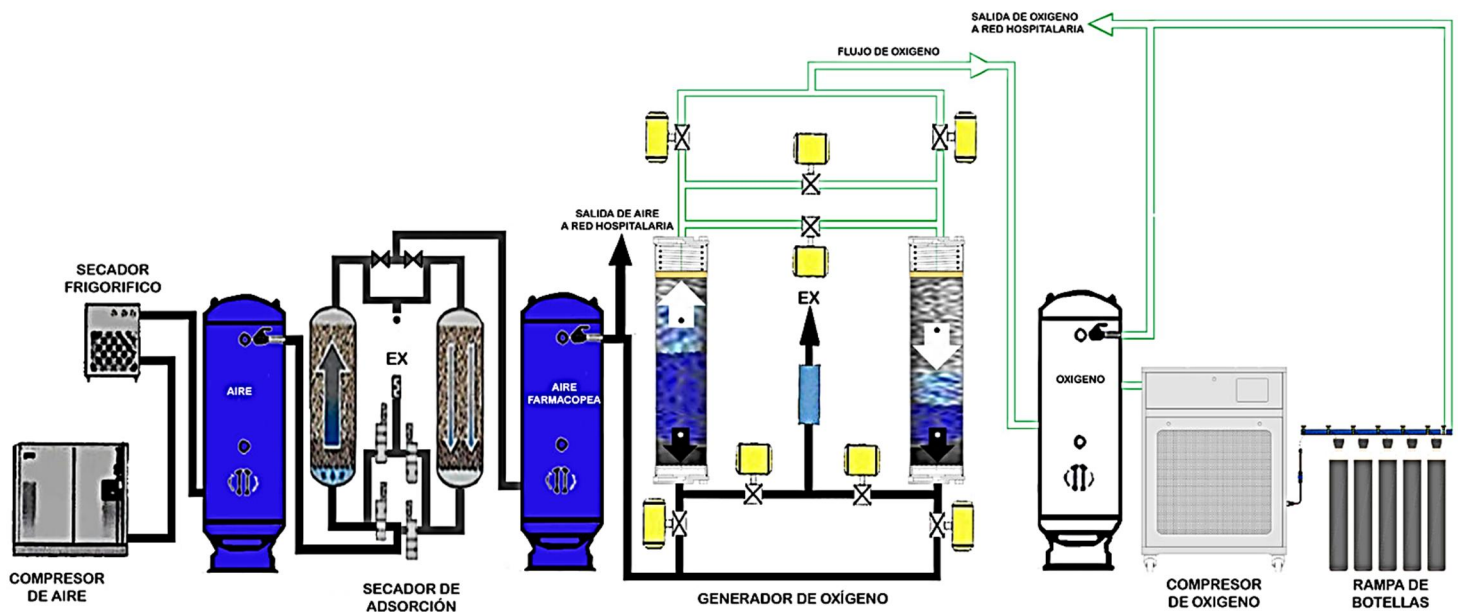


Figura 02 Esquema de una Planta PSA

Comentario: El sistema PSA (adsorción por cambio de presión), es aplicado en la producción de oxígeno, nitrógeno y aire medicinal, abasteciendo a los tanques que aplican el principio de adsorción de eliminación de gases; eliminando el nitrógeno si el gas deseado es el oxígeno y de igual forma de viceversa.

Fuente: (Indura Air Products, 2015)

¿Cómo funciona esta tecnología?

1. Presurización: En la primera etapa, se aumenta la presión de aire hasta valores adecuados según los requisitos de trabajo.
2. Filtrado: Los filtros eliminan impurezas del gas como sólidos, aceites, u otras trazas, quedando retenidas en el mismo.
3. Secado: El secador condensa la humedad del aire para eliminar el agua que contenga.

4. Acumulación: Tras las purificaciones, el aire presurizado y tratado se almacena previamente a la etapa de separación.

5. Adsorción: En la fase de alta presión tiene lugar la adsorción y separación del gas. El adsorbente retiene los gases no deseados del aire comprimido y se obtiene el gas puro deseado (O_2 o N_2) por la parte superior de las columnas

6. Desorción: La regeneración ocurre en la fase de baja presión con la liberación de los gases retenidos en el adsorbente por la base de la columna. Esta liberación se hace a la atmósfera, ya que se trata de un gas que se presenta en el aire.

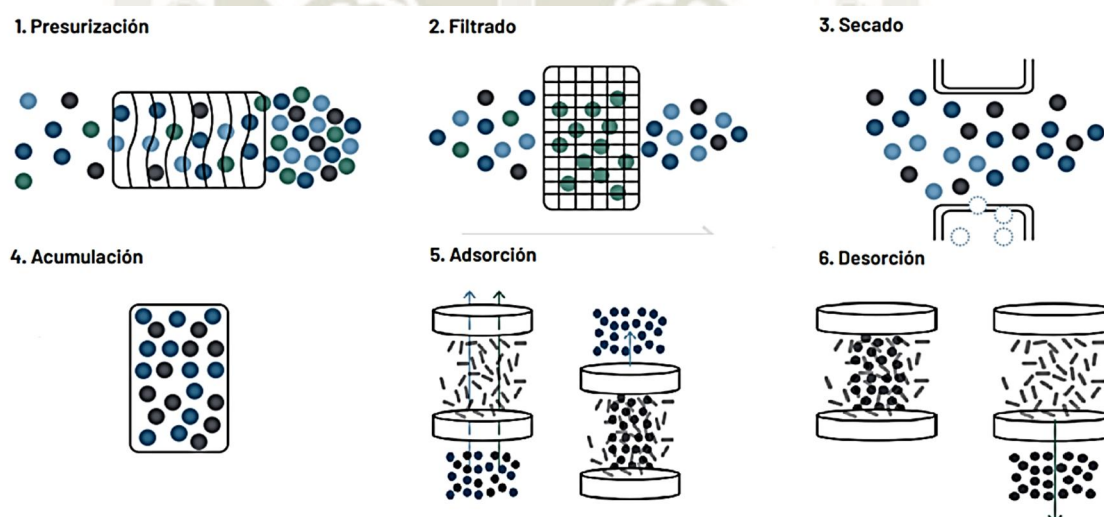


Figura 03 Esquema de una Planta PSA

Comentario: Se puede apreciar en la figura los pasos descritos anteriormente detallando las fases de dichos procedimientos en la forma molecular de los gases.

Fuente: (Nippon Gases, 2019).

Como ventajas esenciales de aplicar un sistema de oxígeno medicinal con el sistema “Pressure Swing Absorption” (PSA) son (CEIMSA, 2016):

Existen muchas entidades que brindan el sistema de oxígeno PSA cumpliendo parámetros de la Farmacopea.

La entidad ya no dependerá de proveedores terceros que abastezcan oxígeno, además de presentar un suministro continuo garantizado de 24 horas, lo que lo hará un sistema autónomo.

Teniendo una generación propia de oxígeno, no presentara un costo adicional el aire en la red medicinal, además de evitar efectos de evaporación, dado que los tanques criogénicos presentan una evaporación del 10%, presentando oxígeno gaseoso, el cual no se evapora.

También presenta un bajo costo respecto a su mantenimiento, largos periodos de durabilidad y se deslinda de gastos de personal, alquiler, etc. Haciendo un sistema de alta rentabilidad.

Presenta un control automático que controla y monitorea las alarmas, poseyendo control de todos los equipos que articulan el sistema de oxígeno, emitiendo ordenes de parada o puesta en ejecución según su consumo.

Posee un sistema de vigilancia remota, el cual tiene la finalidad de comprobar su estado de funcionamiento, además de alarmar en caso de errores de funcionamiento a dispositivo celular del personal de mantenimiento.

También tiene la posibilidad de optar por un compresor de oxígeno que permita el llenado de cilindros, los cuales trabajan en un sistema de compresión del modo refrigerado por líquido refrigerante, producto de enfriamiento por vía del aire, de manera que el oxígeno medicinal externalice a bajas temperaturas.

2.3.2.3. Uso de oxígeno medicinal en pacientes oxígeno requirentes

Debido a que en la actualidad no existe evidencia de estudios que permita comparar la eficacia y seguridad del oxígeno al 93% y el oxígeno al 99% y que además las guías y farmacopeas encontradas no indiquen de manera específica o prefieran algunas de las dos alternativas de porcentaje de oxígeno se recurre a opinión de experto en medicina intensiva, quien menciona que el oxígeno al 93% es de beneficio para los pacientes con insuficiencia respiratoria al igual que el oxígeno 99%. Esta opinión se condice con lo recomendado por la OMS y guías clínicas revisadas, en las cuales se recomiendan ambos oxígenos de manera indistinta (Instituto de evaluación de tecnologías en salud e investigación, 2017).

De manera que para el consumo humano, se usa en el mayor de los casos el oxígeno a un grado de pureza del 99%, ya que hace entender que su alto grado de pureza testifica su aplicación, como si fuera en el caso de jeringas u otros instrumentos que necesitan un alto grado de estado de asepsia para evitar infecciones u otros efectos malignos. Por otro lado, el grado de pureza de 99% es aplicado también para la mejora de procesos de combustión en la industria, dado que una mayor pureza significa una mayor eficiencia respecto a la temperatura. Entonces la razón de generación de este fármaco a este grado de pureza está delimitado por su aplicación en ambos sectores, tanto el sector industrial como de salud (Air products and chemical, Inc, 2000).

Dado que mencionar una pureza del 99% de oxígeno para el consumo humano, brinda un entorno irrefutable a la mayoría de la gente sin tener en mente lo antes explicado, por cual es benéfico optar por referencias a nivel global, tales como la farmacopea de américa (USA) y apoyándonos de la norma ISO: 10083 con la finalidad de realizar un beneficio del fármaco en términos médicos.

La Farmacopea de USA considera la pureza a un grado del 99% y del 93%, comparando ambos con el hecho de que la primera no requiere pruebas de identificación de CO (monóxido de carbono) y CO₂ (dióxido de carbono) de manera rutinaria, por otro lado, en la segunda es necesario controlar y verificar el nivel del dióxido y monóxido de carbono (aproximadamente al grado de 0.001% y 0.03% respectivos). También la farmacopea brinda como recomendación evitar situaciones en las que puedan dañar el tracto respiratorio, dado que los consejos citados son de validez para ambos grados de pureza de oxígeno (United States Pharmacopeia , 2000).

La norma ISO 10083 que rige las necesidades para la puesta en marcha de concentradores, es utilizada para evidenciar la posibilidad de adquirir y usar sistemas PSA especializados en brindar porcentajes de altos y aptos de pureza para tratamientos médicos. La regla delimita en un rango del 90% al 96%, lo residual está conformado por Nitrógeno y Argón (NTE INEN-ISO 10083).

Como conclusión es que el oxígeno administrado en un elevado grado de pureza genera efectos adversos. Se debe recalcar que el proceso respiratorio de un individuo saludable se origina tomando aire del ambiente, cuya presenta un 21% de oxígeno y como restante presenta una mezcla de gases como el nitrógeno, argón y otros en menor proporción.

El oxígeno a un grado de pureza del 99% del cual si es muy relevante para fines siderúrgicos, no es obligatorio ni necesario para fines médicos, ya sea 99% o 93%, en ambas concentraciones siempre se aplicaran en mezclas inferiores al 60%.

Tabla 02 Composición de Aire Ambiente a Nivel del Mar

Presiones parciales de los componentes gaseosos que conforman el aire		
Componentes Gaseosos	Porcentaje total del Gas	Presión Parcial (mm HG)
Aire al nivel del mar (760 mm Hg)		
Oxígeno	20.9	159
Nitrógeno	79	600
Otros	0.1	1

Fuente: Shapiro, Peruzzi, Templin,(1973)

2.3.2.4. Fabricación de Oxígeno Medicinal por emergencia sanitaria

Ampliando la oferta de oxígeno medicinal, el MINSA autorizo la fabricación y uso por emergencia de manera excepcional la generación del gas medicinal y viene establecido con empresas de producción a elaborar siempre y cuando se asegure que éste cumpla las condiciones técnicas para la producción y/o envasado.

Con esta autorización se amplía la disponibilidad existente en el país a la fecha. Asimismo se encuentra en evaluación otras plantas para la producción y envasado de oxígeno medicinal en su zona industrial, por lo que se prevé la autorización total de aproximadamente 10 plantas en diferentes localidades del país (Ministerio de Salud del Perú, 2020).

2.3.3. Logística Inversa

Años atrás, la logística solamente guardaba relación con la cadena de suministros en temas de administración y gestión. En estos tiempos, la logística es mucho más amplia. Actualmente considera cuestiones respecto a elecciones que se generan en ámbitos de políticas nacionales, públicas y también internacionales, como el transporte y áreas de actividad logística. Hoy en día la logística se encarga de temas relacionados a gestión empresarial con relación a proveedores y clientes. Además de relacionar sus procesos con la producción.

El problema medio ambiental ha ganado mayor protagonismo mediante la política, prensa, organismos sociales, divulgando hechos con bases científicas que eran alertadas en el pasado, respecto a la degradación acelerada que nosotros mismos provocamos al planeta. Las industrias, ante la presión del consumidor y el gobierno, intentan mejorar los productos como los procesos, haciendo que el impacto ambiental, desde la gestión del producto hasta finalizar su vida útil sea lo menor reperkusivo posible.

Una de las mejoras más aptas relacionada a la logística son las nuevas metas que plantean el retorno de material mediante la reutilización o reciclaje. Todas estas problemáticas como soluciones se denominan en la logística inversa, el cual busca renovar un flujo desde el cliente hacia el fabricante. La gestión logística inversa, que a la actualidad gana mayor protagonismo por parte de empresas e investigadores. Requiere de obligaciones y nuevas oportunidades al mismo tiempo que plantea la necesidad de establecer y proponer nuevas respuestas para las problemáticas que no se trataban en el pasado (Mier, 2003).

2.3.3.1. Logística Inversa Empresarial

Con un enfoque en ingeniería industrial, la logística inversa está integrada por los procesos de gestión detallados líneas debajo (Callaba, 2004):

- Devolución de productos que fueron rechazados por personal comercial o por cliente final, así como sobrantes de almacén por terminar su ciclo de vida.
- Devolución para un segundo uso de envases (acondicionar el producto), empaques (acondicionar el lote de venta), embalajes (acondicionar el producto empacado y el envase en el transporte en la cadena de transporte) y manejo (para el producto final en la cadena de distribución tangible, para la rotación de posicionamiento de componentes en el proceso de manufactura, para la gestión de proveedores bajo la estrategia Kan Ban.
- Materiales y su reutilización (en base a ciertas metodologías pueden recuperarse los materiales para su reutilización.
- Reacondicionamiento de productos rechazados (un producto devuelto puede ingresar nuevamente al mercado mediante procesos de acondicionamiento y rehabilitación.
- Gestión de desechos por reciclar, como las mermas de los materiales del proceso de manufactura, envases (si se permite su devolución), embalajes y empaques que son la mayor de las veces enviados a terceros para su reciclado.
- Control de residuos peligrosos, que son transportados a recicladores o sitios varios con la finalidad de reducir su peligrosidad y seguidamente realizar su final disposición.
- Gestión de desechos y residuos para su desecho y disposición final.

- Manejo de material reciclado sustituyentes que reducen la utilización de materiales nuevos, lo que requiere innovar en diseños de productos, además de estrategias con respecto a la búsqueda de fuente de desarrollo de proveedores y fuentes de aprovisionamiento, de igual manera como una reestructuración de la logística de aprovisionamiento.

2.3.3.2. Diferencias entre la logística directa y logística inversa

Es importante saber conceptos de ambas logísticas, buscando que se profundice el protagonismo de la logística inversa en las instituciones, ya que pretenden trasladar conceptos y ejemplos de la logística directa a la inversa.

Tabla 03 Diferencias entre la logística directa e inversa

Logística Directa	Logística Inversa
Pronostico de demanda relativamente certero	Pronostico de demanda de mayor complejidad
Transporte en su mayoría de uno a varios	Transporte en su mayoría de varios a uno
Calidad del bien homogéneo	Calidad del bien heterogéneo
Los envases no tienden a variar	El envase se encuentra deteriorado o desaparece.
Precio no tiende a variar	El precio se determina de muchos factores
Recalca la importancia de la rapidez de entregas	No brinda a menudo importancia respecto a la rapidez de entrega
Costos evidentes y controlados por software contables	Los costos inversos son de difícil visualización
Facilidad en manejo de inventario	Manejo complejo de inventario
Ciclo de vida del producto simple	Ciclo complejo de vida del producto

Fuente: Tibben Lembke, Rogers (2002)

La modalidad en redes inversas se clasifica según la inclinación para la reutilización:

Económica (retornar el valor del producto usado) y Legal (medioambiental), el factor retornado como los son los embalajes, componentes, repuestos y artículos domésticos.

Carácter del bien recuperado (bienes domésticos, repuestos, componente y embalajes); según el modo de reutilización (reciclaje, reproceso, reparación y reutilización), según el personal implicado (recogedor, reciclador, productor y consumidor).

Es posible reconocer que existen algunas entidades que promueven el uso de la gestión logística inversa, de las cuales se establecen bajo 3 categorías:

1. Motivos de responsabilidad.
2. Motivos de ley.
3. Motivos por responsabilidad extendida.

Tabla 04 Comparación entre los costos de logística inversa y directa

Costos de Logística Inversa	Comparativa Logística Directa
Transporte	Costo considerablemente mayor
Inventario	Coste mínimamente Inferior
Merma	Costo menor
Obsolescencia	Costo mayor
Clasificación y Calidad	Costo considerablemente mayor
Reparación	No aplica
Variación de su valor en libros	No aplica

Fuente: Tibben Lembke, Rogers (2002)

Se ve que el empuje económico está vinculado a todas las tareas de recuperación, las cuales empresa interviene directa o indirectamente sobre los beneficios económicos. Estos se pueden analizar a un mayor alcance mediante la reducción de costos, materiales o poseyendo partes de reposición de importancia, aun si los beneficios no son cercanos, la importancia de la gestión logística inversa presenta como carácter estratégico si se estima una política o ley ambiental, de igual forma a las leyes o políticas mencionadas y a la aplicación de tecnología diferente que puede convencer a otras empresas para competir en el mercado.

Finalmente, podemos apreciar que la empresa tiene una buena reputación y preferencia en el mercado, igualmente esta reputación estrechará vínculos con el consumidor, dado que se puede apreciar un auge sobre conciencia ambiental en el mundo.

2.3.3.3. Metodología de las 5 “S”

Es un instrumento muy utilizado para formar cultura contra el desperdicio, el desorden, la falta de higiene. Promueve una disciplina para mantenimiento del orden y limpieza de los ambientes laborales (SIG Consulting, 2018).

Líneas debajo se describen los pasos de la metodología 5S (Rodríguez, 2004)

Clasificación – Seiri: Tiene la función de retirar productos que no requieren operaciones de mantenimiento u oficina en el puesto laboral. Los productos necesarios deben estar cercanamente a la zona de trabajo, a diferencia que los innecesarios que deben ser retirados.

Organización – Seiton: Busca ubicar solo los productos necesarios en un área de fácil acceso, con la finalidad de ser utilizados y ser retornados con facilidad. También busca mejorar la marcación e identificación del control de registros, instrumentos y su conservación en buen estado, adapta considerablemente la coordinación para la ejecución de trabajos, eliminando tiempos muertos por acceso de información, ya que facilita el archivo y búsqueda de documentos.

Limpieza – Seiso: Busca animar al personal con actitudes de limpieza y orden de los elementos. Este proceso se aporta mediante el entrenamiento y suministro esenciales para su elaboración, como también el tiempo de aplicación.

Estandarización – Seiketsu: Busca establecer y respetar todas las reglas definidas anteriormente, con la mejora de la limpieza, corroborando todo lo ejecutado y aprobado anteriormente, creando así un equilibrio y generando reflexión de los elementos observados para ser solucionados.

Disciplina – Shitsuke: Busca crear una disciplina y aplicar de manera eficiente los controles y procedimientos descritos anteriormente.

En su totalidad de las 5 “S”, este punto es muy importante ya que si no es aplicada las 4 otras “S” se deterioraran en un corto plazo.

2.3.3.4. Plan de Capacitaciones

Es una parte esencial de los procedimientos. Dado que se solicitan cambios en la empresa, la destreza del personal debe modificarse y actualizarse de igual manera. Las directivas tienen la responsabilidad de establecer un tipo de capacitación según lo que requiera el personal, teniendo en cuenta el tiempo y la modalidad (Robbins, Coulter, 2005).

Para un buen programa de capacitación, se debe tener en cuenta (Kopelman, Richard, 1998).

- Identificar las necesidades de capacitación.
- Establecer objetivos según la capacitación a desarrollar, también detectar los elementos a considerar en el proceso de evaluación.
- Diseñar el contenido mediante un soporte pedagógico a considerar durante su elaboración.
- Transmitir y desarrollar las aptitudes y actitudes del personal a capacitar.
- Evaluación, la cual puede ser antes, durante o posterior al proceso de capacitación.

2.3.4. Gestión de Proyectos (PMI)

Es el uso de herramientas, metodologías, habilidades y conocimientos a las acciones de un proyecto para lograr con las metas trazadas.

Puede ser llevado a cabo por la integración y aplicación de una agrupación de procesos, los cuales son los procesos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y procesos de control y cierre.

Es necesario para el proyecto identificar sus riesgos, como sus necesidades, falencias y expectativas del personal interesado respecto a su planificación y efectividad. Busca también hacer un balance entre las restricciones que siempre van relacionadas con el proyecto, como el alcance, la gestión de calidad, tiempo, manejo de recursos, presupuesto y riesgo (Project Management Institute, 2013).

Los procesos para una gestión: Se encuentran diversos en 5 categorías llamadas grupos de procesos de gestión. Los cuales son:

- **Grupo de procesos de Inicio.** Procesos ejecutados para establecer un nuevo proyecto existente, gracias al visto bueno de empezar el proyecto.
- **Grupo de procesos de Planificación.** Realizados para definir el alcance total del trabajo, preparar y establecer los objetivos, desarrollando acciones requeridas para cumplir dichos objetivos.
- **Grupo de procesos de Ejecución.** Elaborados para concluir el trabajo establecido la gestión de dirección del proyecto, cumpliendo las metas del mismo.
- **Grupo de procesos de Seguimiento y control.** Establecidos para controlar, evaluar, controlar el avance y los resultados del proyecto. Identificando áreas donde sean requeridas modificaciones al plan y empezar modificaciones establecidas.
- **Grupo de procesos de Cierre.** Ejecutados con la finalidad de poner fin a las actividades mediante los grupos de procesos en su totalidad. Además de concluir de manera formal una fase o proyecto.

Si el proyecto se encuentra dividido por fases, cada grupo de proceso deberá actuar dentro de cada fase.

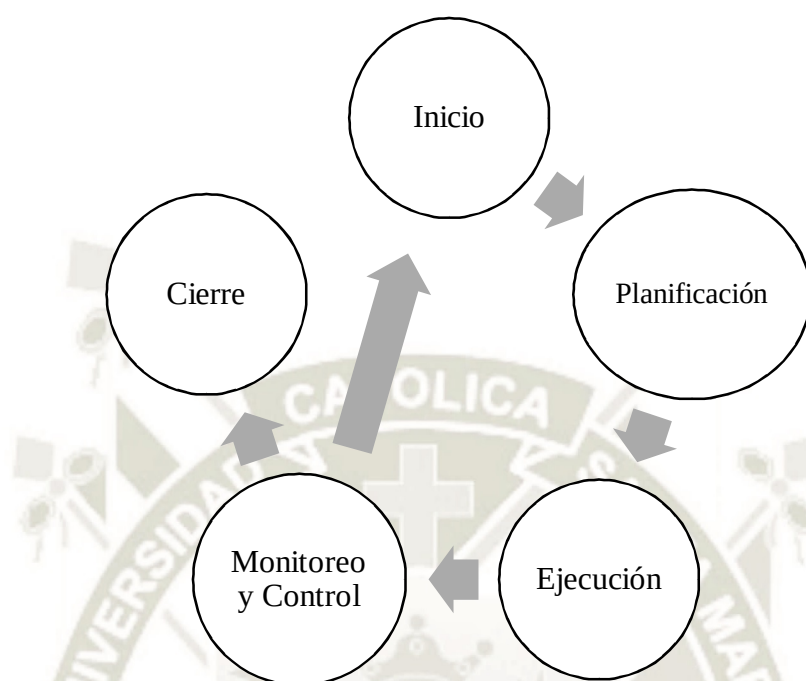


Figura 04 Interacción Grupo de Procesos

Comentario: Una óptima manera de tratar procesos es agrupándolos con su respectiva área cognitiva. Cada área representara un grupo de actividades, términos y conceptos que establecen un área de gestión de proyectos.

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

Se pueden apreciar 10 áreas de cognición que son aplicados en casi su totalidad de proyectos (Project Management Institute, 2017).

- Planificación
- Alcance
- Tiempo
- Costes
- Calidad
- Recursos Humanos
- Comunicaciones
- Riesgo
- Adquisiciones
- Interesados

Tabla 05 Áreas de conocimiento del Grupo de Procesos

AREA DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
PLANIFICACIÓN	Elaborar acta de constitución del proyecto	Elaborar plan de gestión del proyecto	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Controlar el trabajo del Proyecto Control integrado de cambios	Cerrar el proyecto
ALCANCE		Elaborar plan de alcance Recopilar requisitos Definir el alcance Crear EDT		Verificar el alcance Controlar el alcance	
TIEMPO		Elaborar gestión del cronograma Definir las actividades Secuenciar actividades Estimar recursos de las actividades Desarrollar el cronograma		Control del cronograma	
COSTO		Elaborar plan de costos Estimar costos Determinar presupuesto		Controlar los costos	
CALIDAD		Elaborar Plan de Calidad	Asegurar la calidad del proyecto	Controlar la calidad	
RECURSOS HUMANOS		Elaborar plan de recursos humanos	Adquirir el equipo del proyecto Desarrollar el equipo del proyecto Gestionar el equipo del proyecto		
COMUNICACIÓN		Elaborar plan de comunicación	Gestionar la comunicación	Controlar las Comunicaciones	
RIESGO		Elaborar plan de riesgos Identificar riesgos Realizar análisis cuantitativo de los riesgos Elaborar plan de respuesta de riesgos		Controlar los riesgos	
ADQUISICIONES		Elaborar plan de adquisiciones	Efectuar adquisiciones	Controlar las adquisiciones	Cerrar adquisiciones
INTERESADOS	Identificar Interesados	Elaborar plan de gestión de los interesados	Gestionar expectativas de los interesados	Controlar las expectativas de los interesados	

Fuente: Project Management Institute (2017)

Elaboración: Propia.

2.3.4.1. Gestión de Planificación

La Gestión de Planificación agrupa las actividades y procesos esenciales para definir, reconocer, unificar, fusionar y administrar la variedad de procesos bajo grupos de procesos de gestión.

Adiciona características de articulación, consolidación y unificación, de igual manera que integra acciones que son fundamentales para la conclusión del proyecto. Una adecuada gestión de cumplimiento de requisitos y expectativas del conjunto de interesados (Project Management Institute, 2013). La gestión de integración presenta los siguientes procesos:

- **Ejecutar el Acta de Constitución del Proyecto.** Busca elaborar un archivo que autorice de manera formal la fase, con la finalidad de archivar y documentar requisitos de inicio y cubran las expectativas como necesidades de los interesados.
- **Ejecutar el Plan de Gestión del Proyecto.** Busca documentar las acciones necesarias con la finalidad de coordinar, integrar, preparar y establecer todos los planes complementarios.
- **Orientar y Gestionar el Desempeño del Proyecto.** Busca elaborar un plan establecido para la dirección del proyecto, con la finalidad de realizar los objetivos trazados.
- **Monitorizar y Examinar el Trabajo del Proyecto.** Consiste en examinar, regular y monitorizar los avances con la finalidad de realizar las metas y resultados trazados por el plan de dirección.
- **Ejercer el Control Integrado de Modificaciones.** Busca verificar toda solicitud de cambio, además de gestionar y dar visto bueno a los cambios en los documentos entregables, también administrar los activos producto de los procesos de la empresa, como archivos, documentación y el plan de dirección del proyecto.
- **Cerrar Proyecto o Fase.** Busca poner fin a todas las tareas en general de los grupos de proceso a cargo de la gerencia y dirección de proyecto para concluir de manera formal la fase o un proyecto determinado.

2.3.4.2. Gestión del alcance

El alcance en términos del proyecto determina:

Alcance del proyecto. Las actividades a realizar para dar un servicio, resultado o producto con las funciones y peculiaridades específicas.

La Gestión del Alcance del Proyecto Engloba procesos esenciales para asegurar que el proyecto tome en cuenta todo el trabajo solicitado para concluirlo con éxito. Como objetivo principal presenta examinar y establecer que incluir y no en el proyecto (Project Management Institute, 2013). Las especificaciones de la gestión del alcance son:

- Establecer una planificación del alcance, proceso de inventar un plan que documentara como se establecerá el alcance, su aprobación y seguimiento del proyecto.
- Compilar requisitos, como en documentar y establecer las necesidades de los interesados con la finalidad de desempeñar los objetivos del proyecto.
- Aclarar el Alcance. Busca fomentar una descripción a detalle del proyecto.
- Realizar la Estructura de desglose de trabajo (EDT). Busca compartir los entregables en partes más reducidas y fáciles de manejar.
- Examinar el Alcance. Busca aceptar formalmente los entregables concluidos del proyecto.
- Inspeccionar el Alcance. Busca dar seguimiento al estado actual del proyecto, administrando modificaciones a la línea base del alcance.
- Los procesos tienden a requerir mayor esfuerzo de uno o mayor personal, eso dependerá según las necesidades que establezcan en el proyecto.

Cada proceso se elaborara al menos una única vez por cada proyecto, de igual manera respecta en las fases, teniendo en cuenta que este diversificado en fases.

Los procesos aplicados para administrar el alcance del proceso, como son las técnicas e instrumentos varían depende el área de uso y la mayoría de veces se establecen como parte del ciclo completo del proyecto. La línea base del proyecto por obligación debe presentar la definición del alcance detallado y aprobado, con su EDT adjunto. La cual deberá ser monitoreada, controlada y analizada durante el completo ciclo de vida del proyecto en gestión (Project Management Institute, 2013).

2.3.4.3. Gestión del tiempo

Es un conjunto de procesos solicitados para asegurar el fin del proyecto a un tiempo determinado (Project Management Institute, 2013). Los procesos se describen como:

- Establecer un cronograma, proceso donde se determinan las políticas, documentación y procedimientos para establecer, analizar, administrar, desarrollar y efectuar el cronograma del proyecto.
- Establecer las Actividades. Busca reconocer las tareas específicas a ser ejecutadas para realizar los informes o entregables del proyecto.
- Ordenar las Actividades. Busca documentar e identificar las interacciones entre los procesos del proyecto.
- Evaluar los Recursos de las Actividades. Consiste en evaluar las características y la cantidad de materia, persona, suministro y maquinaria requerida para efectuar cada actividad.

- Evaluar la Duración de las Actividades. Busca definir cuantos periodos de trabajo son los más óptimos para concluir cada tarea con los recursos evaluados.
- Desarrollar el Cronograma. Consiste en evaluar la secuencia de trabajos, tiempo de duración, recursos requeridos y las limitaciones para su ejecución en el proyecto.
- Examinar el Cronograma. Consiste en evaluar el estado del proyecto para poner al día el avance y administrar cambios a la línea base del mismo.
- Los procesos detallados se relacionan entre sí y en una variedad de áreas cognitivas.

Según las necesidades del proyecto, cada proceso puede intervenir el empuje de un individuo o grupo. Al menos una vez será efectuado en una o más fases del proyecto (Project Management Institute, 2013). La ejecución del cronograma requiere los siguientes procesos:

- Establecer Actividades
- Ordenar Actividades
- Evaluar los Recursos de Actividades
- Evaluar la Duración de Actividades en conjunto con el instrumento de planificación para ejecutar el cronograma.

Al término de la aprobación y ejecución cronograma, se establecerá una línea base el cual se aplicara en el proceso de seguimiento del cronograma. Mientras se van efectuando las actividades del proyecto, se debe enfocarse la gestión del tiempo aplicando un gran esfuerzo por el área de conocimiento.

2.3.4.4. Gestión de Costos

Presenta procesos implicados en evaluar, presupuestar y analizar lo costos de manera que se logre ejecutar el proyecto bajo el presupuesto establecido y aceptado (Project Management Institute, 2013).

- Establecer un plan de costos, cuyo proceso determina procedimientos, políticas y documentos para su gestión, planificación, análisis y gastos de los costos incurridos del proyecto.
- Evaluar Costos, mediante el desenvolvimiento de recursos económicos y financieros para concluir las actividades del proyecto.
- Establecer el Presupuesto. Tiene como finalidad reunir los costos evaluados de acciones únicas o mediante conglomerados de trabajo con la finalidad de determinar una línea base de costeo aprobado.
- Analizar los Costes. Proceso que tiene como finalidad dar seguimiento constante al estado actual del proyecto para adaptar el presupuesto y administrar modificaciones a la línea base del costo.

2.3.4.5. Gestión de Calidad del Proyecto

Engloba las actividades y procesos de la empresa estableciendo políticas, responsabilidades y objetivos con la finalidad de que el proyecto cumpla las necesidades por las cuales fue establecido (Project Management Institute, 2013). Dicha gestión establece procedimientos y políticas, las cuales presenta actividades enfocadas en la mejora continua de procesos aplicados durante todas las etapas del proyecto. Lo cual conlleva:

- Programar la Calidad. Proceso donde se reconocen las normas y requisitos del proyecto en términos de calidad, detallando en documento el medio en el que será demostrado evidenciando su cumplimiento.
- Establecer el Aseguramiento de Calidad. Busca la auditoria de los resultados y requisitos de calidad en base a la magnitud del control de calidad, para consolidar que se apliquen las normas de calidad idóneas y las definiciones operacionales.
- Ejecutar el Control de Calidad. Busca monitorear y registrar resultados en el establecimiento de actividades de control, con la finalidad de valorar el desempeño y dar cambios como recomendación.

2.3.4.6. Gestión de Recursos Humanos del Proyecto.

La gestión del recurso humano, presenta procesos de administración, organización y manejo acerca al equipo del proyecto, establecido por personal que presenta una responsabilidad y rol asignado con el fin de concluir el proyecto. A la par que se brindan responsabilidades y roles, es importante la participación de cada personal para establecer decisiones en la planificación del proyecto para obtener mejores resultados (Project Management Institute, 2013). Para lo cual se debe:

- Mediante el desenvolvimiento de una gestión de recursos humanos, se reconocen y documentan los roles internos del proyecto, además de las habilidades y responsabilidades requeridas.
- Establecer un Equipo del Proyecto. Se aseguran el recurso humano disponible y elaborar el equipo de proyecto adecuado para concluir las tareas asignadas del proyecto.

- Desarrollo del Equipo. Tiene la finalidad de perfeccionar sus conocimientos y experiencia, relacionarse con el equipo de trabajo y el ambiente general del grupo logrando mejores resultados en el proyecto.
- Orientar el Equipo del Proyecto. Proceso cuya finalidad es brindar control y seguimiento el cumplimiento de los integrantes de cada equipo, brindando retroalimentación, resolución de inconvenientes y gestión de cambios.

El equipo de gestión de proyecto tiene la responsabilidad de las actividades que conciernen liderazgo y dirección del proyecto, como dar el inicio, planificación, ejecución, monitoreo, análisis y cierre de las fases del proyecto.

También es llamado como equipo central, en caso de proyectos menores, la responsabilidad de la administración de proyectos son repartidas por todo el equipo una sola vez por el director del proyecto. De igual forma existe el patrocinador del proyecto quien trabaja a la par con la dirección del proyecto, apoyando generalmente temas de financiamiento, aclaraciones referidas al alcance, monitoreo del avance y establecer influencia sobre otros interesados para mejora del proyecto (Project Management Institute, 2013).

Manejar y liderar el equipo de proyecto también presenta otros aspectos:

- Impactar en el grupo del proyecto, estar pendiente del recurso humano que puede influir en el proyecto e impactarlos cuando se presente la oportunidad. Presenta también el entorno de equipo, ubicación de los miembros, comunicación entre interesados y aplicación de políticas tanto internas como externas, coyuntura culturas, simplicidad de organización y otros factores de carácter humano que puede influir en el desempeño del proyecto.

- Debe estar al tanto del comportamiento del equipo profesional y presentar un código de ética establecido, adoptando así un comportamiento adecuado y asegurar que siempre sea aplicado de esta manera.

2.3.4.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de comunicación reúne los procesos solicitados para asegurar la recopilación, distribución, elaboración, almacenamiento y posesión final de la información del proyecto sea correcto y oportuno.

La directiva de un proyecto toma gran parte del tiempo comunicándose con parte del equipo e interesados del proyecto, sea de carácter interno o externo.

Una eficiente retroalimentación de información crea un nexo entre los diferentes tipos de interesados del proyecto, uniendo tanto entornos organizacionales como culturales, variedad de niveles de experiencia e intereses y proyecciones compartidas en los resultados del proyecto (Project Management Institute, 2013). Para dicho resultado se debe:

- Establecer el plan de comunicación. Debe desenvolver una dirección adecuada y una adecuada planificación respecto a la comunicación, tomando como base la información adquirida por las partes interesada, los requerimientos y activos de la empresa disponible.
- Administrar el proceso de comunicación, Mediante la distribución, compilación, recuperación, almacenamiento y el uso final de la información del proyecto según la gestión de comunicaciones planifique.
- Seguimiento a las comunicaciones. Asegurar las necesidades de información que solicita el área interesada mediante un seguimiento y control de la comunicación a lo largo de todo el proyecto.

2.3.4.8. Gestión del riesgo

La presente gestión engloba los procesos de ejecución de planificación de la gestión, análisis, reconocimiento, planificación de respuesta, como su monitoreo y seguimiento del proyecto (Project Management Institute, 2013). De los cuales se debe:

- La función de la gestión de riesgos busca elevar el impacto y probabilidad de eventos fortunos, reduciendo la probabilidad e impacto de eventos infortunios del proyecto.
- Planificar la Gestión. Proceso en el que se gestiona como se llevara a cabo, las actividades de gestión de riesgos del proyecto.
- Reconocer los Riesgos. Proceso donde se establecen los probables riesgos que puedan afectar el proyecto y se registran mediante informes sus características.
- Establecer el Análisis Cualitativo de Riesgos. Busca dar prioridad a los riesgos para establecer un estudio o acciones preventivas, analizando y uniendo probabilidades de suceso e influencia de los riesgos.
- Establecer el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Busca evaluar el efecto de forma numérica los riesgos reconocidos sobre los objetivos generales.
- Plan de Contingencia de Riesgos. Busca establecer opciones y acciones para incrementar la oportunidad y aminorar las amenazas de los objetivos del proyecto.
- Monitoreo Control de Riesgos. Se busca establecer planes de contingencia del riesgo, mediante seguimiento de riesgos reconocidos, monitoreando y controlando los riesgos residuales, además de localizar nuevos riesgos y analizar la efectividad del proceso vs riesgo a través del proyecto.

2.3.4.9. Gestión de los interesados

Engloba procesos solicitados para reconocer a las personas, organizaciones o grupos que podrían lograr un impacto o afectarse por el proyecto, estableciendo metodologías y estrategias de gestión adecuadas para el equipo interesado que intervengan de modalidad efectiva en toma de decisiones y la realización del proyecto. También se enfoca en la constante comunicación entre interesados comprendiendo sus expectativas, como sus necesidades, plantear cuestiones a medida que sucedan, manejo de conflicto de intereses y estimular los grupos de interés para decisiones y actividades efectivas para el proyecto (Project Management Institute, 2013). Por tanto es importante:

- Reconocer e identificar interesados. Busca reconocer al grupo, persona y empresas que puedan interesar o afectar por una actividad, resultado o decisión. También evalúa y documenta la información importante respecto a sus intereses, interdependencias, participación, impacto potencial e influencias que logren las metas del proyecto.
- Plan de Gestión de Interesados. Busca fomentar estrategias adecuadas para contribuir de manera adecuada a las diferentes partes interesadas en toda la duración del proyecto, enfocado en la evaluación de intereses, probables repercusiones e interés para el cumplimiento de metas.
- Gestionar expectativas. Busca comunicar y actuar con la parte interesada para lograr sus expectativas y de igual manera sus necesidades, en algunos casos problemas de dirección. Alentando a los equipos de interés una acertada participación en las actividades dentro del ciclo de vida del proyecto.

- Dar Seguimiento a las Expectativas. Establecer un seguimiento continuo a los grupos de interés en general del proyecto, ejecutar estrategias y relaciones de control y planificación para incluir al grupo de interesados.

2.3.5. Metodología Hoshin Kanri

Es un instrumento que une determinadamente actividades entre todo el personal de la organización de manera que logren una meta importante y reaccionen rápidamente frente a los cambios del entorno.

La presente metodología nace en la idea de orientar todas las fuerzas que enfrenta la empresa en una sola dirección (objetivo).

Dado que es necesario dirigirse a un mismo objetivo, la metodología lo hace posible incrementando la interacción, participación y comunicación de los niveles de operación. También busca integrar el trabajo rutinario con la mejora continua y elaborar un plan estratégico. La metodología Hoshin Kanri desenvuelve los indicadores importantes y objetivos, asignando responsables y analizando los resultados obtenidos.

Este instrumento ha demostrado ser un excepcional método de gestión para la coordinación de acciones bajo la mejora continua, pero su aplicación es más eficiente en procesos de mejora que conllevan a beneficios de carácter físico para el empleado, cliente y la sociedad (Zeus Management Consultants, 2016).

La empresa es libre de aplicar el modelo de modo que tenga resultado. No existe una forma única de implementarlo, pero en total existen siete etapas para ejecutar la metodología de plan estratégico que complementa el beneficio mencionado en el punto anterior (Roncancio, 2018).

2.3.5.1. Establecer la misión, la visión y documentar el estado actual:

Los objetivos de empresa deben ser ejecutados a la par que la visión, misión y valores de la misma.

Los indicadores de desempeño (KPI) deben ser reconocidos y complementados por puntos de referencia (Zeus Management Consultans, 2016).

2.3.5.2. Determinar los objetivos crucialmente importantes:

Tiene como finalidad cumplir metas considerables y significativas para crear un impacto positivo en la empresa. Puede presentar objetivos de avance con la llegada de nuevos productos. Aparecerán mercados o modelos de negocios, los cuales toman un considerable tiempo, aproximadamente entre 3 y 5 años (Zeus Management Consultans, 2016).

2.3.5.3. Establecer objetivos anuales:

La efectividad de la metodología Hoshin Kanri es debido a dividen en metas y plazos más reducidos los plazos y objetivos grandes, comúnmente en periodos anuales (Roncancio, 2018).

2.3.5.4. Objetivos del modo cascada:

Si la empresa tiene como presupuesto lograr un objetivo establecido a fin de año, se debe enfocar en la retroalimentación y comunicación estable entre los niveles estrategias, de operación y tácticos para dar informe al inicio de la estrategia (Roncancio, 2018).

2.3.5.5. Realizar los objetivos anuales:

Para realizar los objetivos se deben valorar una serie de metodologías o instrumentos para su cometido. De esta manera los encargados de área podrán estar atentos a todos los avances de la empresa (Zeus Management Consultans, 2016).

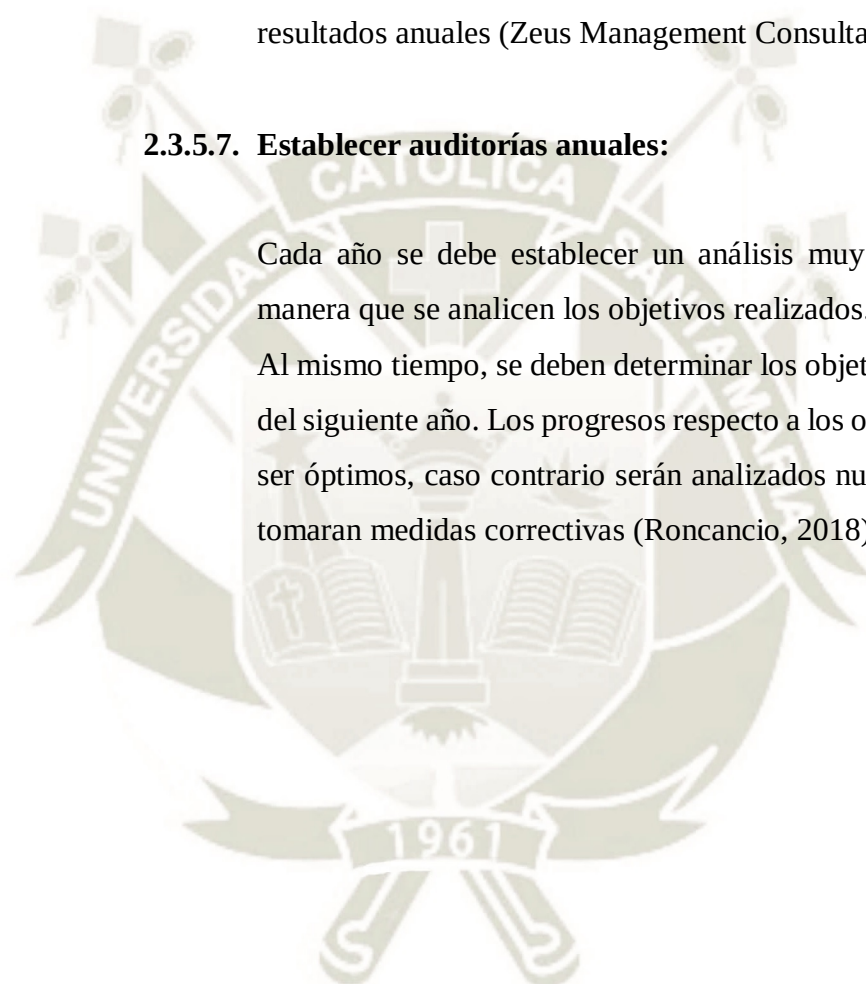
2.3.5.6. Aplicar controles mensuales:

La presente metodología no funciona monótonamente, requiere de bastante atención para que funcione en sincronización a su totalidad, por tanto los controles mensuales aseguran que ningún punto sea dejado de lado y se logren los resultados anuales (Zeus Management Consultans, 2016).

2.3.5.7. Establecer auditorías anuales:

Cada año se debe establecer un análisis muy perspicaz, de manera que se analicen los objetivos realizados.

Al mismo tiempo, se deben determinar los objetivos a cumplir del siguiente año. Los progresos respecto a los objetivos deben ser óptimos, caso contrario serán analizados nuevamente y se tomaran medidas correctivas (Roncancio, 2018).





CAPÍTULO III

ANÁLISIS SITUACIONAL

CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

Entidad gestionada por la Orden San Juan de Dios, 62 años brindando servicios de salud en la ciudad de Arequipa y sur del Perú.

El grupo de colaboradores, médicos y enfermeras mediante su arduo trabajo, logran que los pacientes presenten una pronta recuperación y estén conformes con los servicios que brinda la empresa.

La presente orden presenta sucursales en 53 países del mundo, presentando aproximadamente 60,000.00 colaboradores, 1,250 devotos religiosos, 400.00 obras apostólicas y más de 20, 000,000.00 pacientes satisfechos (Hogar Clínica San Juan de Dios, 2020).

3.1.1. RUBRO

Pertenece al rubro Salud, rubro el cual presentan como objetivo esencial de promocionar la salud de una determinada población (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

3.1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL

Empresa prestadora de salud que brinda los servicios de Hospitalización, Emergencia, Emergencia Pediátrica, Rehabilitación Física, Laboratorio Clínico, Centro Quirúrgico, Unidad de Cuidados Intensivos, Unidad de Cuidados Especiales, Farmacia, Consultorios Externos, Rayos X Digital, Tomografía, Medicina Nuclear, etc.

3.1.3. BREVE RESEÑA HISTORIA

A la llegada de Península a Granada, en 1538. Juan de Dios labora como librero, lo cual hizo su vida una relación directa con la calle y su apego por libros de carácter religioso.

Un día memorable fue el año de 1539, después de asistir a la conocida Ermita de Mártires y atender la predicación de Juan Ávila, inicia su proceso de conversión.

Juan de Dios sintió mucho descontento frente lo que presenciaba en la calle, el sufrimiento y la pobreza de las personas. Su amargura es tomada como delirio y dado ese motivo es recluido en el Hospital de Granada, donde estuvo sometido al trato de los enfermos lo que proyecta su gran aporte, solicitando a Dios que a su salida disponga de un hospital donde las personas enfermas reciban un diferente trato.

Con ayuda y compañía de San Juan de Ávila, inicia a establecer su acción hospitalaria, albergando a cuantos encontraba en la calle.

Los recursos afectados eran de su propia persona y de la limosna que recibía por personas de bien, a los que aclamaba "Hermanos, hacer el bien a nosotros mismos", convenciendo con el dicho que ayudando al prójimo nos ayudamos también a nosotros mismos. Sus actos llegaron con rapidez y esperanza a las personas enfermas y desvalidas, lo que hizo que otras personas apoyen a su labor (Hogar Clínica San Juan de Dios, 2020).

3.1.4. MISIÓN

Atender de forma integral respecto a la salud de la población de bajos recurso e infantil, con calidez, altos regímenes de calidad y excelencia formando parte en docencia de pregrado y posgrado de profesionales en la parte sur del Perú, brindando asimismo recursos económicos bajo el cuidado de pacientes privados en instituciones de seguros anteponiendo el carisma de la Clínica San Juan de Dios. (Hogar Clínica San Juan de Dios, 2020)

3.1.5. VISIÓN

Ser la empresa líder del sur del país, acreditado por su excepcional asistencia médica, académica y tecnológica teniendo de base los valores de la Orden Hospitalaria (Hogar Clínica San Juan de Dios, 2020).

3.1.6. VALORES

3.1.6.1. Hospitalidad

Valor esencial de la empresa, transmite y concreta los cuatro valores fundamentales como son la calidad, responsabilidad, respeto y espiritualidad.

3.1.6.2. Calidad

La diferenciación profesional respecto a la atención integral al cliente, dando a disposición medios humanos, tecnológicos, técnicos y espirituales que requieran cada momento.

3.1.6.3. Respeto

Cada persona es enfocada en la atención, percatando sus decisiones y derechos tomando en cuenta en la circunstancia a la familia. Estimular los derechos y la justicia humana y civil.

3.1.6.4. Espiritualidad

Se diferencia con la atención espiritual hacia todo los pacientes, familiares y profesionales (independientes de su vocación), tomando en cuenta sus necesidades religiosas a la evangelización (Hogar Clínica San Juan de Dios, 2020).

3.1.7. MAPA DE PROCESOS

En la Figura 05 se plasma el mapa de procesos de la empresa con el objeto de describir a detalle los procesos estratégicos, asistenciales, soporte y de control que existen en la empresa en estudio.

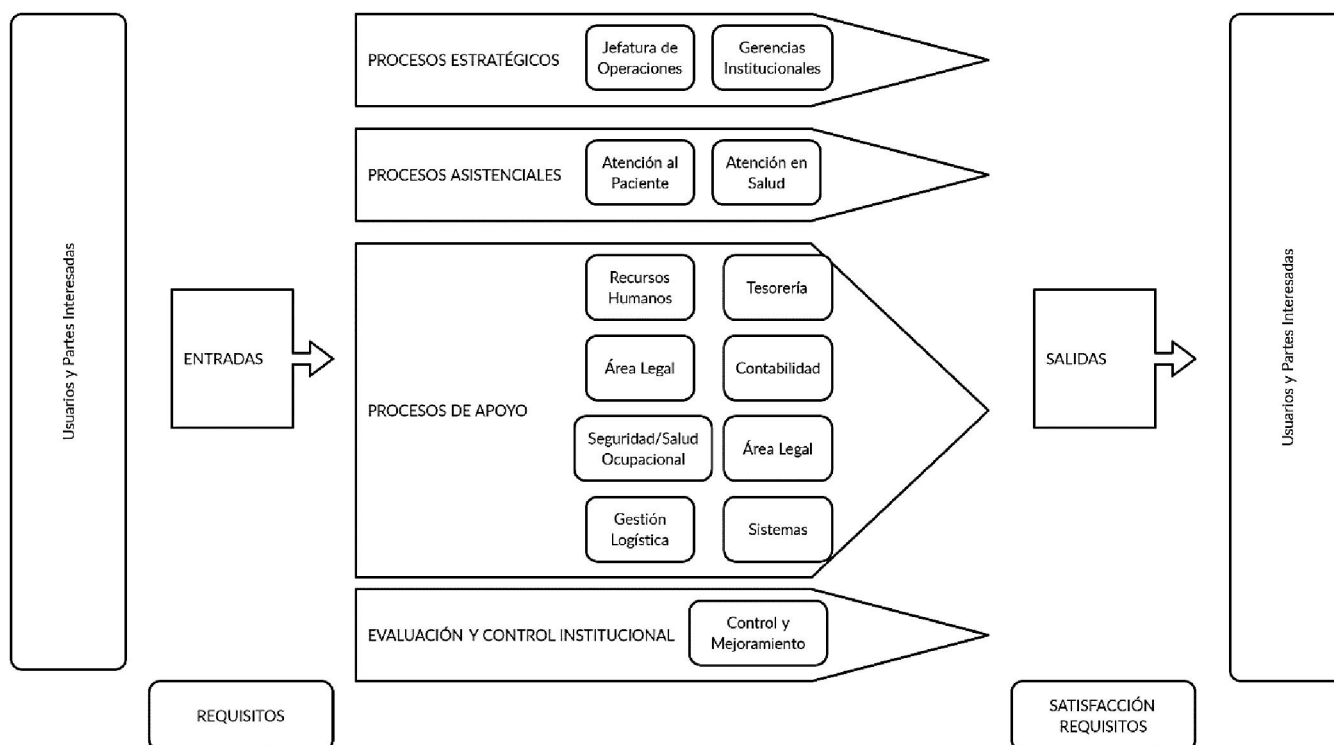


Figura 05 Mapa de Procesos de la empresa en estudio

Comentario: Mediante la interrelación de los procesos se establecen las áreas que actúan en la empresa. Englobando las actividades y recursos relacionados que convierten los elementos de entrada en elementos de salidas dando valor al paciente.

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

3.2. ANALISIS DEL PROCESO

3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL

3.2.1.1. Abastecimiento de Oxígeno Medicinal Líquido

El abastecimiento de oxígeno medicinal es adjudicado a una empresa tercera, los cuales deben participar en una licitación para su distribución. Dicha empresa adjudicada es una transnacional reconocida que distribuye Oxígeno Medicinal en todo el Perú.

La empresa adjudicada implementó un tanque de oxígeno licuado o líquido y realizó una instalación bajo un sistema empotrado de red oxígeno y vacío para la distribución de todas las áreas asistenciales que requieran suministro de oxígeno medicinal a gas o líquido.

El transporte del mencionado Oxígeno Medicinal Licuado o Líquido es transportado mediante un contenedor especial de la empresa proveedora, dicho contenedor precisa de la alimentación de energía trifásica para el funcionamiento del motor de descarga del contenedor, la cual la empresa presenta un conector especial para su abaste facilitando el suministro eléctrico y finalmente el proceso de abastecimiento de oxígeno líquido en el tanque.

3.2.1.2. Abastecimiento de Oxígeno Medicinal Gaseoso

Por otro lado, la misma empresa transnacional realiza el abastecimiento del oxígeno en gas comprimido mediante el llenado de cilindros de oxígeno medicinal. Dicho cilindro está fabricado con el fin de contener oxígeno de forma comprimida en una alta presión (hechos de carbón o aluminio, conformado por una pieza, diseñados para aguantar altas presiones).

Se reconocen por el color verde (Pantone 575c) y deben presentar una cruz roja para indicar que es de uso medicinal. La empresa utiliza cilindros de 8 metros cúbicos con presiones que varían entre 150 a 200 kg/cm² (Praxair, 2012).

Dicho abastecimiento es similar al de suministro de oxígeno líquido, con la diferencia que el suministro presenta mayores limitaciones que el suministro líquido de oxígeno medicinal. Dichos cilindros son organizados en un conjunto de cilindros llamado estación de oxígeno medicinal.

Una de sus limitaciones es el tiempo de abasto, debido a que la empresa proveedora toma aproximadamente un día en la entrega de los cilindros de oxígeno abastecidos.

Otra limitación que se diferencia al Oxígeno Líquido Medicinal es que los cilindros de oxígeno no presentan un mantenimiento anual como la del tanque de oxígeno líquido. Los cilindros de gas comprimido presentan algunos requisitos importantes para el ingreso a la central de gases del proveedor, como la ausencia de daños predecibles, la base debe estar limpia y libre de ralladuras profundas, muescas, quemaduras. Este tipo de daños debilita el metal del cilindro, aumentando el riesgo de rompimiento por golpes de baja intensidad.. Revisan la válvula del cilindro para percatarse de que no esté torcido ni dañada (una válvula deteriorada permite fugas). Por eso los cilindros deben moverse con mucho cuidado, mediante un aditamento tipo “diablito” que puede apreciarse en la Figura 06.

Por tanto, es necesario el control intensivo de su manipulación dado que si el cilindro de gas es deteriorado, debe ser obligatoriamente renovado para su abastecimiento (Praxair, 2012).

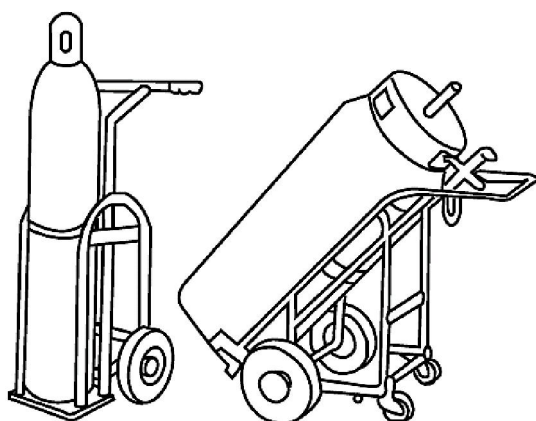


Figura 06 Aditamento tipo “Diablito”

Comentario: Asegura que el cilindro se sostenga exactamente vertical sobre su base y que no tambalee.

Fuente: (Praxair, 2012)

Al siguiente día, hacen entrega de los cilindros abastecidos y realizan la instalación correspondiente en la estación de cilindros de oxígeno medicinal, concluyendo su trabajo entregando la factura y guía de remisión en las oficinas de Logística.

3.2.1.3. Suministro de productos y la logística verde.

Como último punto, la disposición final de los suministros es un proceso que está dejado de lado actualmente en las empresas prestadoras de salud en la ciudad de Arequipa. La presente empresa no es una excepción.

El abastecimiento de suministros administrativos, de limpieza y médicos de la empresa en estudio no presenta políticas de retorno respecto a los residuos finales de los productos suministrados. Para poder reconocerlos debemos identificarlos como el producto final de suministros de oficina (como papel de escritorio, etiqueteras, tóner, etc.), limpieza (papel higiénico, desinfectante, ambientador, etc.) y medicinales (fármacos, jarabes, inyectables, etc.).

En el presente estudio se describe el proceso que cumplen en la empresa los empaques y envases al final de su cadena de abastecimiento.

La distribución final de empaques y envases inicia en la necesidad de suministros administrativos, de limpieza y médicos las cuales cumplen la función de ser distribuidos al área administrativo, asistencial, para pacientes o para la venta al consumo en la farmacia de la empresa.

Dichos suministros son adjudicados por empresas fabricantes terceras las cuales también participan en un proceso de licitación para ser adjudicados, cabe recalcar que son licitados una vez al año a diferencia del oxígeno medicinal debido a que presenta una mayor cartera de proveedores calificados para su participación.

La entrega de suministros de oficina, limpieza y fármacos son entregados por lotes, los cuales previa comunicación con el área de logística son entregados parcialmente según la necesidad del usuario. Después del proceso de abastecimiento y la entrega al área usuaria los empaques son distribuidos al taller de mantenimiento y el área de archivo para su desecho o reutilización en caso de ser necesarios. A la actualidad no presentan un control o una política de almacenamiento lo que hace que el valor de los empaques al final de la cadena sea mínima.

Los productos que forman parte de este estudio son el cartón, papel, tecnopor y envases los cuales son el producto final del suministro de ítems de oficina, limpieza y fármacos, reconociendo que no son retornados al ciclo de abastecimiento ejecutando así una gestión logística directa.

3.2.2. DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO ACTUAL

Previo a la descripción de los procesos de abastecimiento de oxígeno medicinal por terceros es importante tener en conocimiento que la empresa en estudio presenta la modalidad de abastecimiento de oxígeno medicinal gaseoso tanto como el líquido.

La diferencia se da en su modo de abastecimiento, ya que el abastecimiento de oxígeno medicinal líquido se da mediante un termo estacionario que está conectado a una red de oxígeno ya establecida, y por otro lado el abastecimiento de oxígeno medicinal se da mediante el intercambio de cilindros de oxígenos los cuales a su escasez son devueltos a la empresa para el llenado correspondiente.

Con el soporte de información del equipo de vigilancia y logística respecto al proceso, recorrido y el tiempo que implica a la empresa el abastecimiento de oxígeno líquido, se detalla el Diagrama de Análisis de Procesos de la Figura 07. Teniendo en cuenta que debido a la alta demanda de oxígeno medicinal, se ejerce el presente ciclo diariamente. El presente diagrama tiene como objeto tener a mayor detalle los procesos que implican el abastecimiento de oxígeno medicinal líquido.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO ACTUAL DETALLADO										
EMPRESA	Hogar Clínica San Juan de Dios Arequipa					PAGINA		1/1		
DEPARTAMENTO	Logística					FECHA		JUNIO 2020		
PROCESO	Abastecimiento de Oxígeno Medicinal Líquido Actual					METODO		ACTUAL		
ELABORADO POR						APROBADO POR				
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	u	m	M	○	⇒	□	▭	▽	◻	
1. Tanque de Oxígeno Medicinal								X		
2. Revisión Volumen de Oxígeno según manómetro			10:00			X				Encargado de revisión: personal de vigilancia.
3. Comunicar a Logística para la solicitud de Oxígeno Medicinal			5:00	X						Vía llamada telefónica a Jefatura de Logística.
4. Confirmación y Preparación de Pedido			60:00							
4.1 Confirmación y Solicitud de Personal			12:00	X						
4.2 Preparación de Contenedor			12:00				X			Abastecer móvil
4.3 Transporte a Empresa Destino			12:00		X					
4.4 Identificación, registro e ingreso a Empresa			12:00					X		
4.5 Recorrido al Tanque de Oxígeno Medicinal		300	12:00		X					De Garita hacia Tanque de Oxígeno Medicinal
5. Suministro de Energía Eléctrica			5:00							Solicitud a vigilancia
5.1 Suministro de energía al motor del contenedor móvil para descarga de oxígeno líquido.			4:30					X		Esperar a la conexión de corriente trifásica al motor
5.2 Revisión de tanque y Encendido de motor			0:30					X		Esperar la preparación de motor del Contenedor
6. Abastecimiento de Oxígeno Medicinal			30:00							
6.1 Apertura del tanque y suministro de Oxígeno Líquido Medicinal			15:00					X		Esperar el cierre de tanque y registro de manómetro al culminar
6.2 Almacenamiento de Oxígeno Líquido Medicinal.			15:00						X	
7. Logística		300	15:00							
7.1 Recorrido a la Oficina de Logística			14:00		X					
7.2 Aceptar Factura y Guía de Remisión			0:30	X						Encargado de Logística
7.3 Recepción, Aprobación y Conformidad de Documentación.			0:30						X	Revisión y firma de conformidad.

Figura 07 Diagrama de Análisis de Procesos del Sistema Actual Detallado

Comentario: El proceso empieza desde la necesidad de oxígeno medicinal a la red, dado a que el tanque de oxígeno se encuentra a un volumen bajo de contenido, lo cual el personal de vigilancia quien está a cargo al revisar el manómetro comunica al área de logística para su solicitud de pedido.

Fuente: La empresa

Elaboración Propia

Seguidamente la empresa distribuidora, prepara y transporta el oxígeno medicinal solicitado, al llegar a la empresa inicialmente se registra al área de Seguridad para proceder con su contenedor de oxígeno

A continuación se dirige al tanque de Oxígeno Medicinal, además solicita energía de corriente trifásica el cual mediante alimentación carga el motor del contenedor, acabado dicho proceso revisa también algún deterioro o defecto del tanque antes de empezar la ejecución.

Posteriormente dispensa oxígeno líquido medicinal hasta cargar el tanque, cierra y registra el volumen suministrado del tanque.

Finalmente se dirige al área de Logística para dar conformidad al abastecimiento exitoso de oxígeno presentando la factura y guía de remisión correspondiente, el cual es aprobado y firmado por el encargado de Logística.

Se puede observar 14 actividades en las que 4 son de operación, 3 de transporte, 1 actividad en control, 2 actividades de control e inspección y finalmente 4 actividades de demora con un tiempo de ciclo aproximado de 2hrs y 5 minutos.

3.2.3. DIAGRAMA FLUJO DE PROCESOS DE ABASTECIMIENTO

De igual manera que el punto anterior, la información fue brindada por el personal de logística y vigilancia, plasmando así el Diagrama de Flujo de Abastecimiento de Oxígeno Medicinal en Gas en la Figura 08. El presente diagrama tiene como objeto tener a mayor detalle los procesos que implican el abastecimiento de oxígeno medicinal gaseoso. Cabe resaltar que se ejecutó en un diagrama de flujo debido a que este proceso se delimita en la condición o estado de los cilindros de oxígeno, la cual brinda dos acciones de respuesta según la circunstancia.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

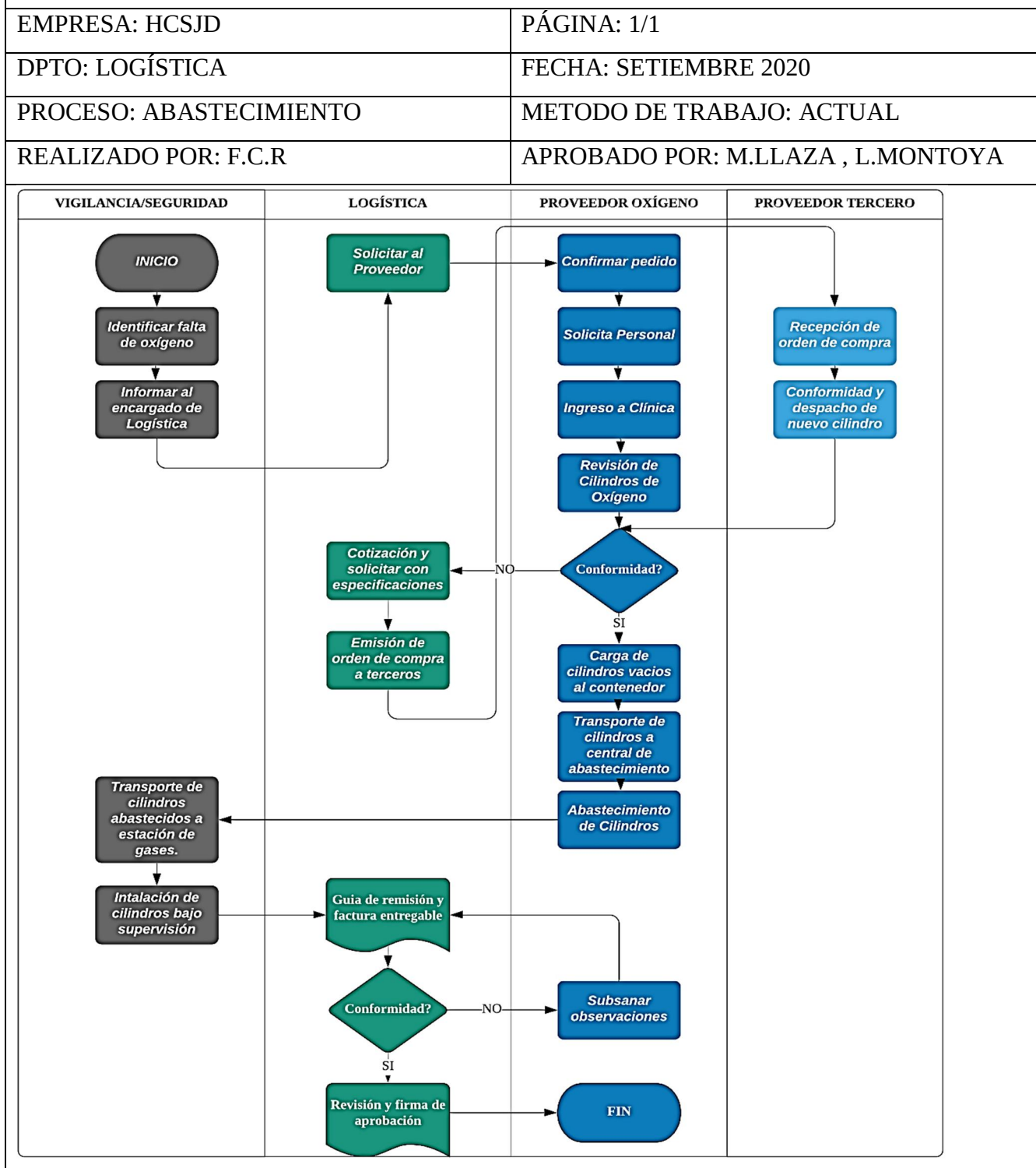


Figura 08 Diagrama de Flujo de Abastecimiento de Oxígeno Medicinal a Gas

Comentario: El proceso de abastecimiento gas se da por los cilindros de oxígeno al ser desabastecidos, el personal de vigilancia revisa la magnitud del manómetro de cada cilindro, lo cual al percatarse de su bajo volumen comunica al área de logística para su solicitud de pedido.

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

A continuación la empresa distribuidora, acepta la solicitud de pedido y manda a su personal para la recepción de los cilindros de oxígeno medicinal a gas, al llegar a la empresa inicialmente se registra al área de Seguridad para proceder con su contenedor de cilindros de oxígeno. En caso los cilindros se encuentren en condiciones óptimas, transporta los cilindros a su central de gases para realizar el proceso de abastecimiento de los cilindros y el día siguiente son devueltos a la empresa abastecidos.

En el caso contrario, si se presenta cilindros en mal estado o defectuoso la empresa procede a comunicar al área de Logística para su dado de baja y su pronta renovación, es en ese momento en que logística solicita a empresas terceras (con las especificaciones de calidad brindadas por la empresa distribuidora de oxígeno medicinal a gas) un nuevo cilindro de oxígeno. Concluyendo con el remplazo del cilindro nuevo y consecuentemente abastecido por la empresa proveedora.

De igual forma al culminar el proceso de abastecimiento la empresa proveedora brinda la factura y guía de remisión al área de Logística esperando la conformidad y finalmente la aprobación y firma de la misma.

Se puede observar que se tiene en total 17 actividades de las cuales 17 son de proceso, 2 de decisión y finalmente 2 de documentación.

3.2.4. DIAGRAMA DE BLOQUES DE ABASTECIMIENTO TERCEROS

La Empresa proveedora a la actualidad realiza el abastecimiento de oxígeno líquido y gaseoso por el proceso criogénico, brindando así oxígeno medicinal a una pureza del 99.5% en oxígeno medicinal, debido a la confidencialidad del proceso se puede identificar el proceso de envasado de gases de manera resumida en la figura 09.

DIAGRAMA DE BLOQUES DE EMPRESA TERCERA

EMPRESA: HCSJD	PÁGINA: 1/1
DPTO: EMPRESA PROVEEDORA	FECHA: SETIEMBRE 2020
PROCESO: ABASTECIMIENTO	METODOLOGÍA DE TRABAJO: ACTUAL
HECHO POR: F.C.R	APROBACIÓN: M.LLAZA , L.MONTOYA

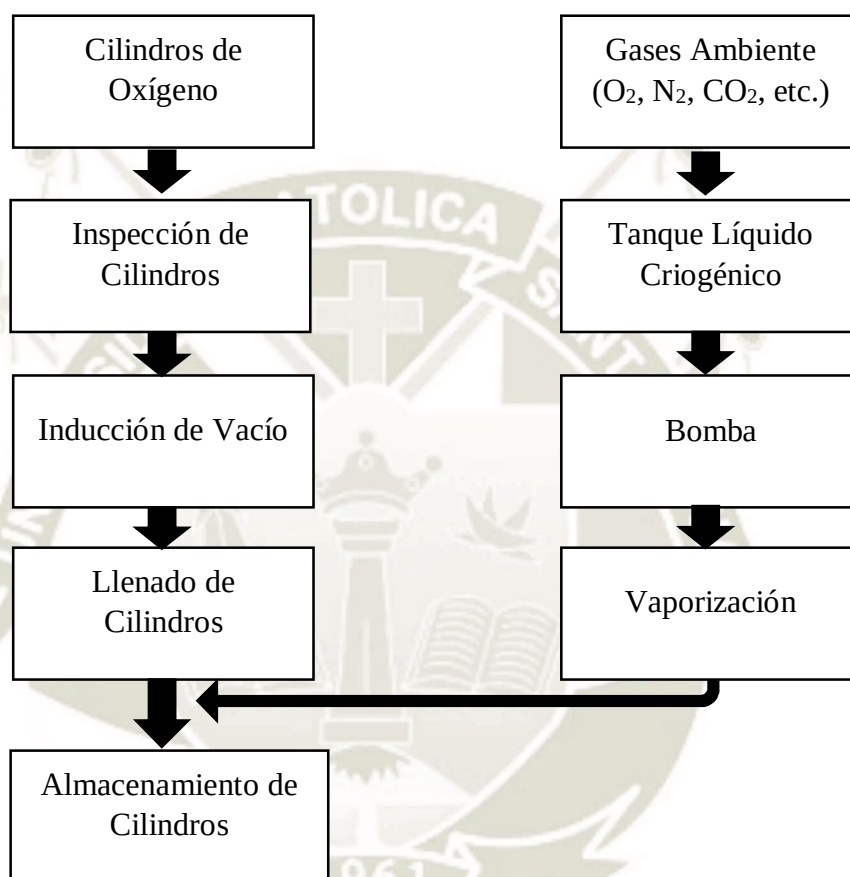


Figura 09 Diagrama de Bloque del Proceso de envasado de gases

Comentario: Se puede apreciar que la empresa proveedora produce oxígeno medicinal mediante el sistema de criogenización como se explica en el capítulo II, dicho diagrama de bloques da a descripción el proceso de abasto de oxígeno medicinal gaseoso a los cilindros.

Fuente: (Praxair, 2012)

Es necesario el proceso adicional de condensación para su transformación al estado gaseoso (Indura Air Products, 2015).

3.2.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE SUMINISTROS

El proceso de abastecimiento de productos de oficina, limpieza y fármacos se da igualmente que procesos anteriores por la necesidad del área usuaria, iniciando con el seguimiento del inventario ya sea de Almacén o Farmacia correspondiente con la finalidad de tener siempre el inventario mayor al volumen de nivel de seguridad, caso contrario procede a su abastecimiento.

Para el abastecimiento del producto solicitado el encargado de almacén/farmacia procede a solicitar su pedido a la empresa adjudicada. Dicha empresa realizara la entrega de lo solicitado sin antes tener la revisión y aprobación del lote por parte del encargado de almacén/farmacia.

Seguidamente se procede con el registro de los productos abastecidos al sistema de la empresa, hecho esto el encargado de almacén/farmacia distribuye los productos en su determinado almacén, dicha operación comprende el desecho de los empaques o dar a disposición al personal aleatorio que lo solicita.

Posteriormente el área de almacén/farmacia recibe el pedido del área usuaria (los cuales pueden ser personal del área administrativo o asistencial). Teniendo así una inspección o check list de productos solicitados. Al ser conformes, proceden a la entrega de productos de la lista solicitada.

Finalmente el área usuaria al consumir los productos de igual manera desecha los empaques o los brinda a disposición de manera que los empaques se pierden fuera del proceso. Según la opinión de los encargados de los almacenes, para procesos de abastecimiento el almacén requiere un tiempo máximo promedio de 2 horas para su realización.

Mediante los registros e información brindada por el área de Almacén y Farmacia, se puede apreciar en la Figura 10 el diagrama de procesos del abastecimiento de suministros y farmacia con la finalidad de identificar los procesos de abastecimiento y la disposición final de los productos terciarios.

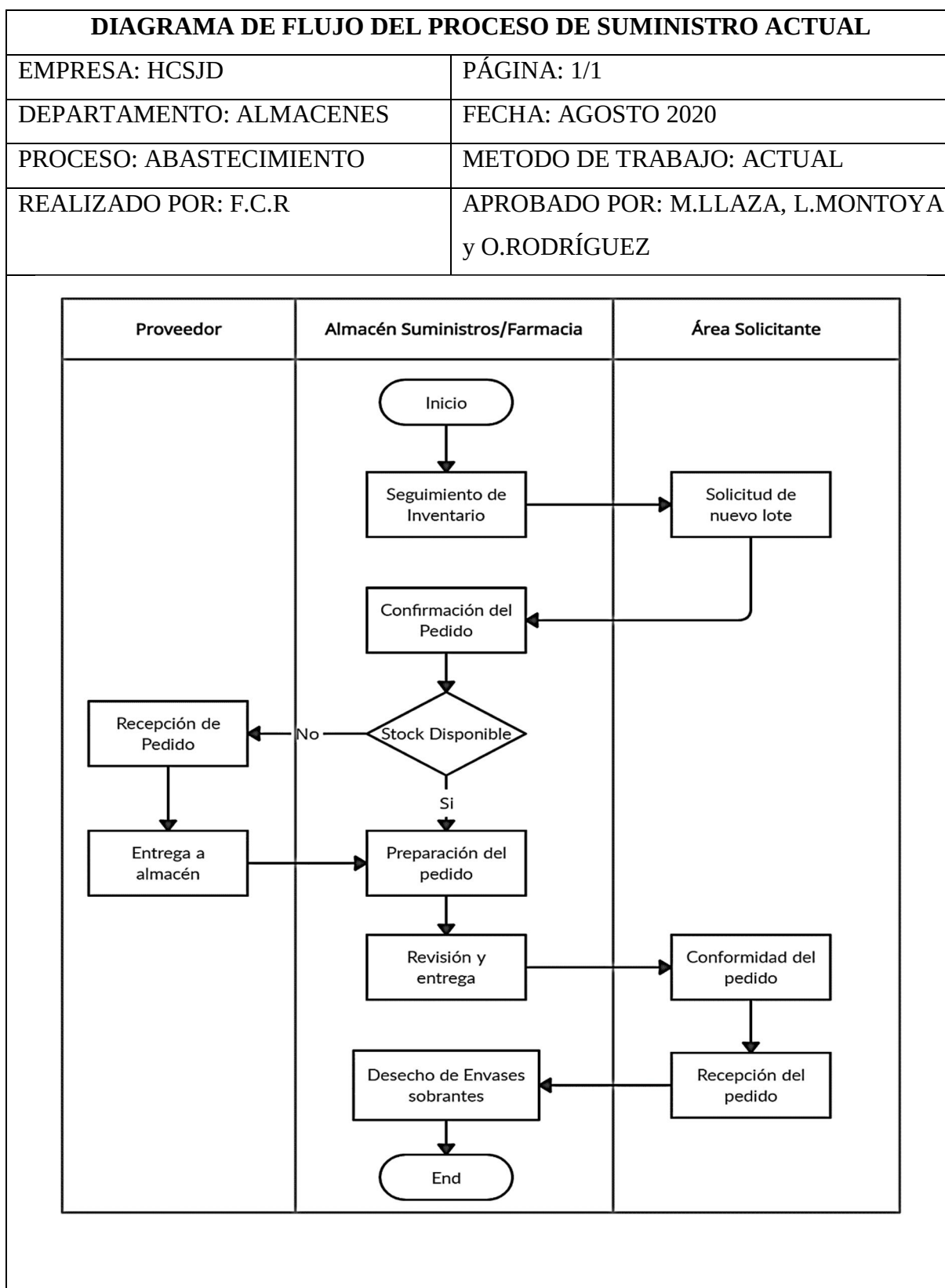


Figura 10 Diagrama de Procesos del Abastecimiento de suministros de oficina, limpieza y fármacos de la empresa

Comentario: El presente procedimiento aplica en el abastecimiento de suministros en general de menor cuantía (no aplica en Activos Fijos de la Empresa).

Fuente: La empresa

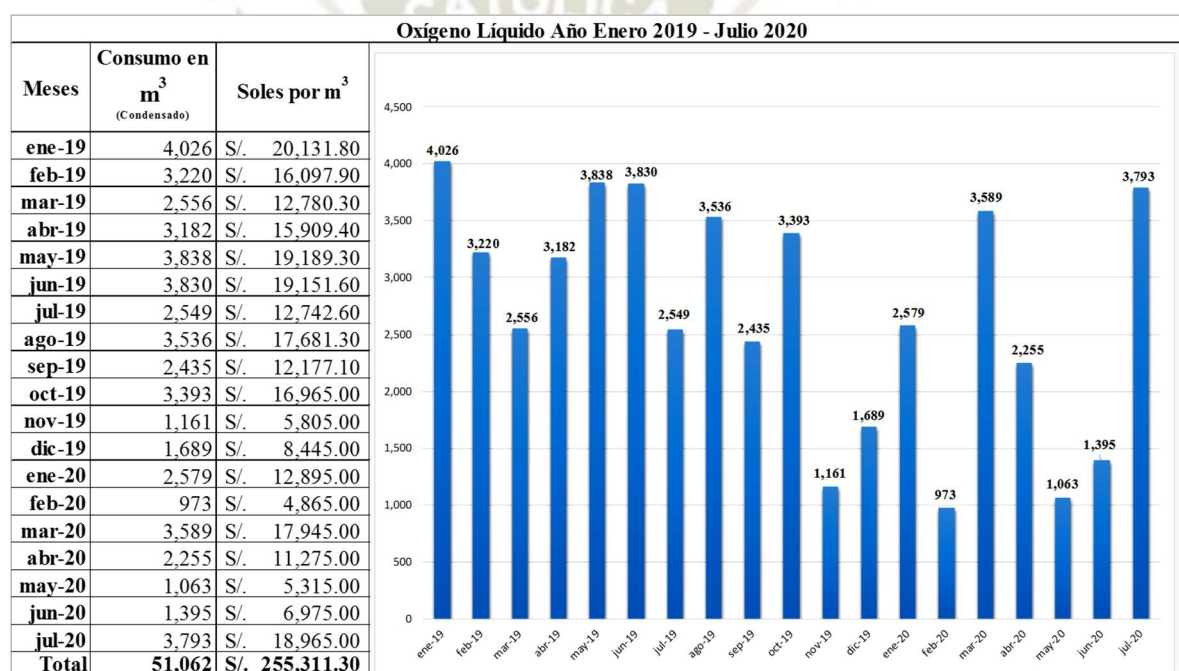
Elaboración: Propia

3.3. ANALISIS DE DATA HISTÓRICA

3.3.1. Costos de Abastecimiento de Oxígeno Líquido por Terceros

Dados los registros de la empresa del año 2019 y parte del año 2020, se muestra la siguiente Tabla 06 con la finalidad de representar la cantidad de abastecimiento de oxígeno líquido medicinal en estado gaseoso mensualmente en metros cúbicos.

Tabla 06 Consumo de Oxígeno Líquido en m³ y soles del año 2019

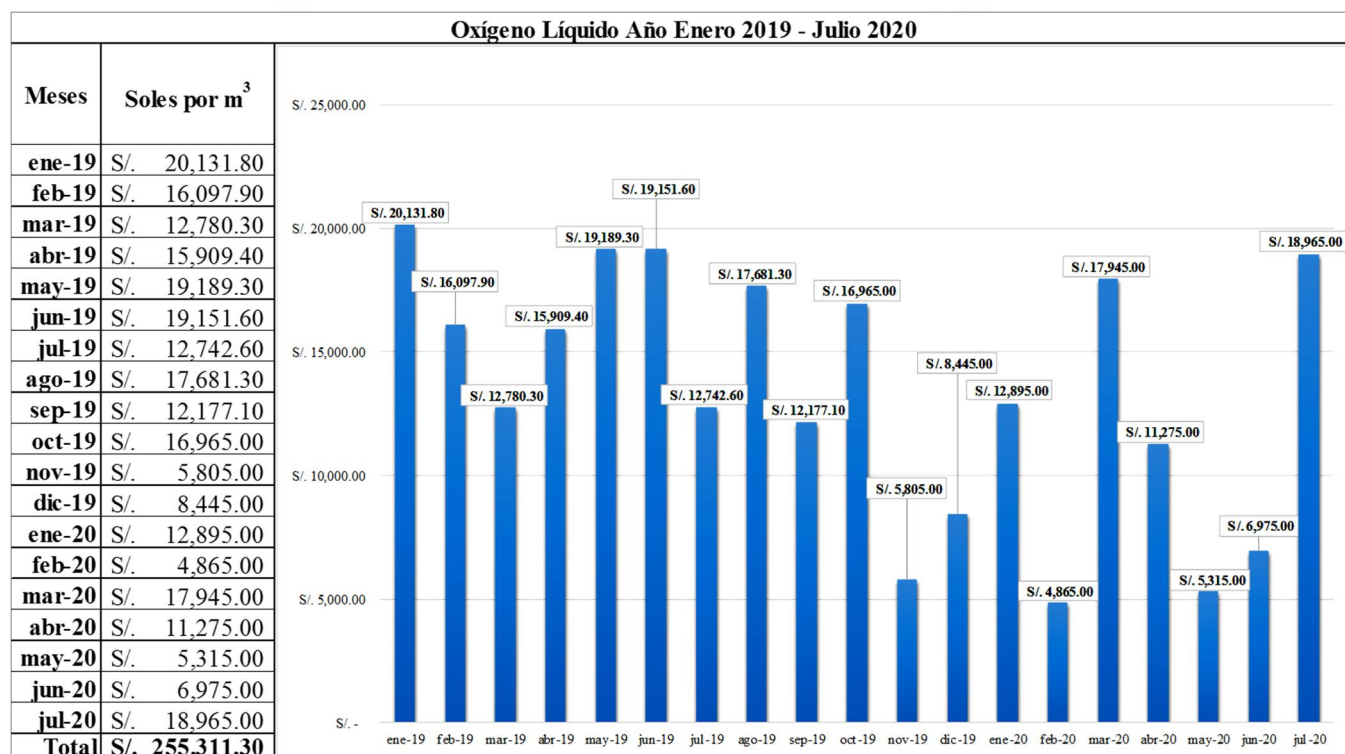


Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Como podemos apreciar en la Tabla 06, la demanda de oxígeno líquido en mayor auge se presenta el primer año, por otro lado el año 2020 presenta un menor auge dado a la crisis suscitada por la coyuntura mundial, de igual forma presenta una proyección de crecimiento dado a que a mediados del mes de julio requerirán una mayor demanda debido a que iniciaran campañas de descarte y tratamiento del Covid 19. Presentando a la fecha un promedio mensual de consumo de 2,687.00 metros cúbicos mensuales al año 2019 hasta julio del 2020.

Como se mencionó anteriormente, La empresa tercera al ser ganador de la licitación del año 2019 y parte del 2020, fue adjudicada brindando la tarifa de S/.5 soles por metro cúbico de oxígeno líquido. Esta tarifa incluye el servicio de transporte y de abastecimiento al termo estacionario, dando como resultado los valores de la tabla 07.

Tabla 07 Consumo de oxígeno líquido medicinal mensual en soles Año 2019 - 2020



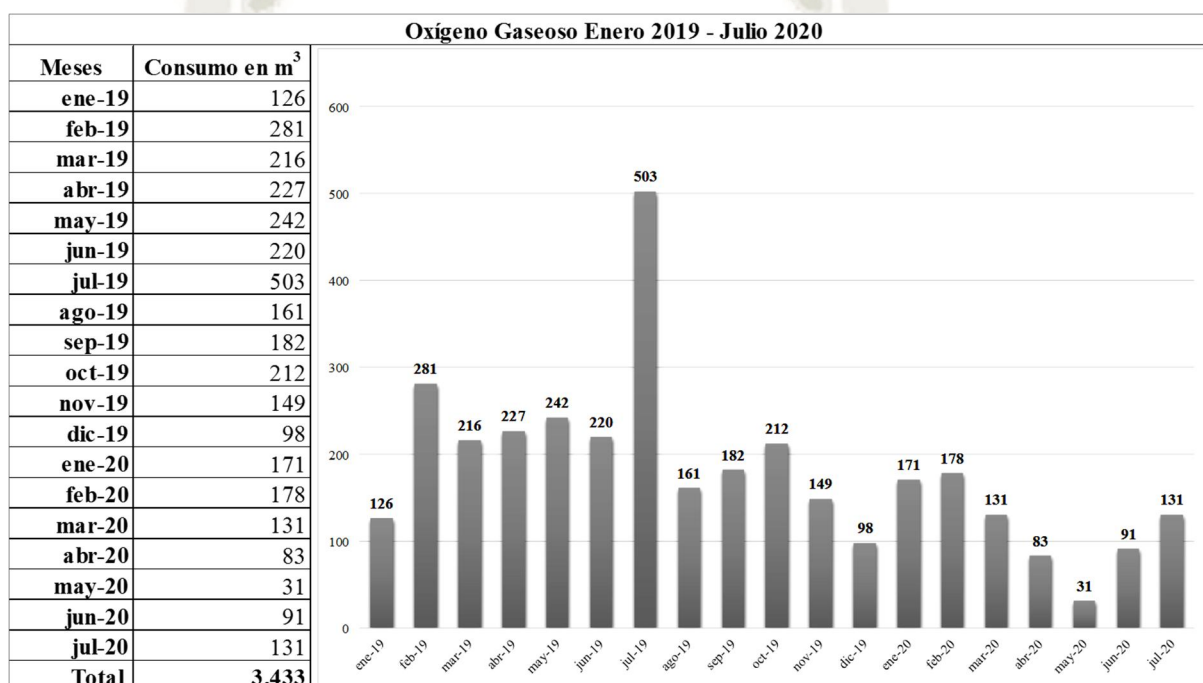
Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Podemos observar que aplicando la tarifa mencionada el abastecimiento de oxígeno líquido evaporado en soles representa un costo a la fecha julio 2020 de S/. 255,311.30. Cabe recalcar que toda emisión de este oxígeno medicinal líquido evaporado es distribuido en la red de oxígeno de la empresa, por tanto no requiere utilización de cilindros de oxígeno. Presentando a la fecha un promedio mensual de consumo en soles de S/. 13,437.44 al mes.

3.3.2. Costos de Abastecimiento de Oxígeno Gaseoso por Terceros

Según los datos respecto al año 2019 y parte del año 2020 se presenta la tabla 08 con la finalidad de mostrar el suministro gaseoso abastecido por cilindros de oxígeno, el cual representa una menor demanda considerable a comparación del oxígeno líquido medicinal evaporado.

Tabla 08 Consumo de Oxígeno a Gas en m³ año 2019



Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

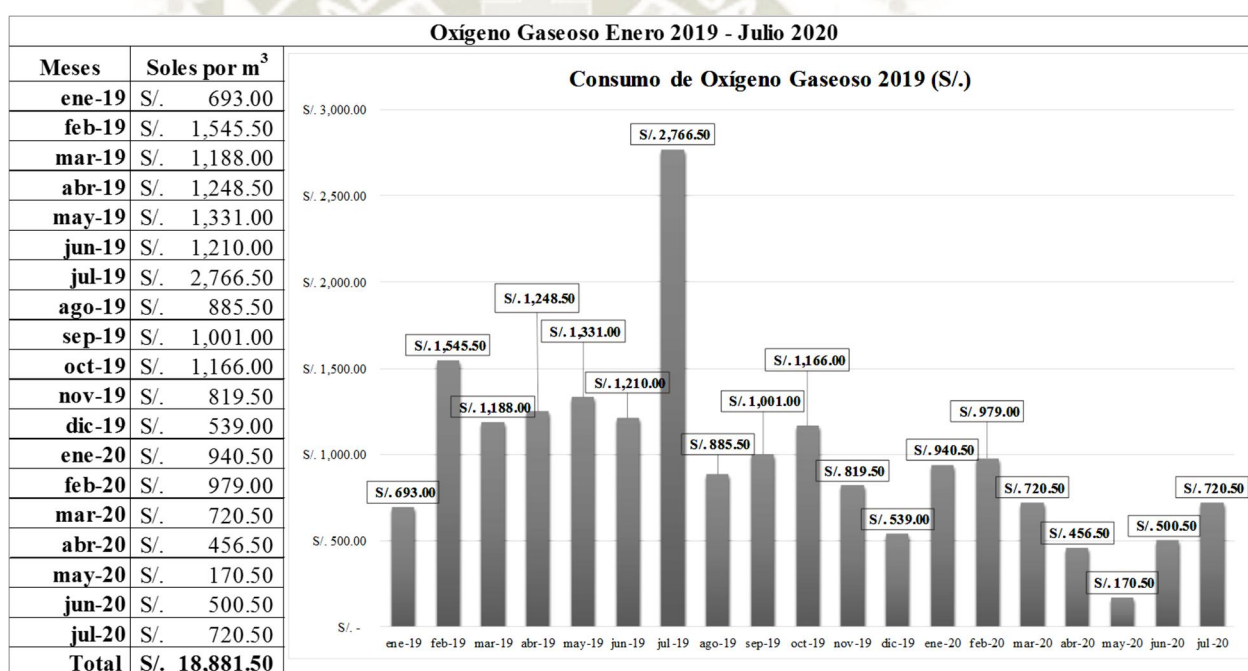
En base a la tabla 08 se exponen las cantidades abastecidas en m³ de oxígeno medicinal gaseoso del año 2019 y 2020. Con un consumo promedio mensual de 181.00 metros cúbicos mensuales.

A diferencia del abastecimiento de oxígeno medicinal líquido, el oxígeno abastecido a gas presenta una tarifa anual de S/.5.50 por metro cúbico, mayor en comparación con el oxígeno líquido debido a que su proceso de abastecimiento presenta mayor complejidad debido a que los cilindros deben ser transportados a su estación de gases para su abastecimiento.

Es importante tener en cuenta que a diferencia del abastecimiento de oxígeno medicinal líquido, el presente oxígeno medicinal gaseoso es abastecido para suplir áreas donde no se presenta o abastece una red de oxígeno, el cual es distribuido mediante el uso de los cilindros de oxígeno.

De igual manera la presente tarifa cubre los servicios tanto de transporte como el servicio de abastecimiento. En la presente Tabla 09 en base a la tabla anterior se representa los valores mensuales en soles con la tarifa fija anual de S/.5.50 soles.

Tabla 09 Consumo de Oxígeno a Gas en Soles año 2019



Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Como se pudo apreciar en la tabla 09 el proceso de abastecimiento de oxígeno medicinal gaseoso presenta un costo total a la fecha de S/.18,881.50, añadiendo al valor de consumo de oxígeno medicinal líquido se obtiene un total de S/. 274,192.80, de manera que podemos afirmar que la empresa genera un costo aproximado al cuarto de millón de soles para el abastecimiento de oxígeno medicinal cada 19 meses.

Cabe resaltar que debido a la coyuntura actual y la problemática de escases de oxígeno medicinal suscitados por el Covid-19, según medios de comunicación la tarifa respecto al oxígeno medicinal a la actualidad ha ascendido considerablemente en ciudades como la libertad y ciudades vecinas de la selva (SERVINDI ORG, 2020).

Haciendo una hipótesis de que el costo por metro cúbico sea objeto de especulación y sea aplicada en la ciudad de Arequipa, la empresa en estudio tomando como base la demanda anual de oxígeno medicinal del año 2019 a un precio de S/. 10.00 el metro cúbico de oxígeno medicinal líquido evaporado y S/.11.00 el oxígeno medicinal gaseoso tendría un costo anual de S/. 382,940.80, aproximadamente el doble del costo anual del año 2019. Lo que nos da a la reflexión si la empresa debería seguir prestando dicho servicio o buscar otro medio para su abastecimiento.

3.3.3. Consumo energético del procedimiento actual

Teniendo una pureza del 99.5%, el oxígeno líquido proviene de la generación por criogenización, del cual nos enfocaremos en la modalidad estándar del Sistema ASU. Presentando así volúmenes de producción, oscilando entre 25, 50 y hasta 4000 toneladas al día con una pureza entre el 95% y el 99.5% de oxígeno. En base a la opinión de expertos (Prosertec S.R.L, Atlas Copco) y estudios realizados, el sistema a mención requiere una potencia aproximada de 2000 MW por hora para proveer 60 toneladas de oxígeno al día. (Andrango, Salazar, & Andrango, 2018).

Teniendo como base la tabla 10. Podemos apreciar las magnitudes que presenta el oxígeno medicinal en cada estado de materia en cual se encuentre.

Tabla 10 Tabla de conversión del Oxígeno medicinal.

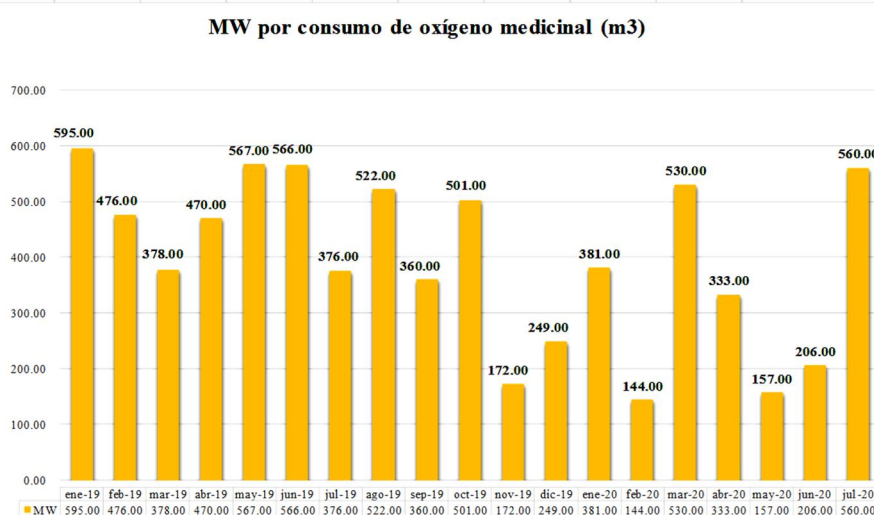
Factores de Conversión						
O ₂	Peso		Gas		Líquido	
	Kg	Lb	M3(15°C, 1 Atm)	Scf(70°F, 1 Atm)	l (1 atm)	Gas (1 atm)
1kg	1	2.2046	0.7386	26.631	0.8764	0.2315
1lb	0.4536	1	0.3350	12.079	0.3975	0.105
1m3	1.354	2.985	1	36.06	1.1867	0.3135
1scf	0.03755	0.08279	0.02773	1	0.03291	0.00869
1l	1.141	2.5155	0.8427	30.384	1	0.2642
1gal	4.319	9.522	3.1899	115.02	3.7854	1

Fuente: Indura Air Products (2015)

Según la razón de producción por expertos e investigación, mediante cálculos nos da un consumo de 396.92 MW la generación de la cantidad demandada promedio de oxígeno líquido (2, 687,00 metros cúbicos). Planteando dicha información, se puede apreciar en la tabla 11 el consumo energético por meses desde el año 2019 al mes de junio del año 2020.

Tabla 11 Consumo Eléctrico por m³ de Oxígeno Medicinal líquido del año 2019

Consumo Eléctrico Año 2019		
Meses	Consumo en m ³	Consumo Eléctrico (MW)
ene-19	4,026	595.00
feb-19	3,220	476.00
mar-19	2,556	378.00
abr-19	3,182	470.00
may-19	3,838	567.00
jun-19	3,830	566.00
jul-19	2,549	376.00
ago-19	3,536	522.00
sep-19	2,435	360.00
oct-19	3,393	501.00
nov-19	1,161	172.00
dic-19	1,689	249.00
ene-20	2,579	381.00
feb-20	973	144.00
mar-20	3,589	530.00
abr-20	2,255	333.00
may-20	1,063	157.00
jun-20	1,395	206.00
jul-20	3,793	560.00
TOTAL	51,062	7,542.92



Fuente: PROSERTEC PERÚ (2020).

Elaboración: Propia

Al ver la tabla 11 el consumo en mega watt por metro cúbico de oxígeno medicinal consumido de enero 2019 a julio 2020, teniendo como resultado por consumo energético acumulado de 7,542.92 MW para el abastecimiento de 51,062.00 metros cúbicos de oxígeno medicinal consumidos en las fechas de enero del 2019 al julio del 2020. El cual mediante una confiable calculadora de Gases de Efecto Invernadero (CeroCO2.org, 2019), se obtiene que la empresa genera 3,092.59 T de CO2 a lo largo de 19 meses lo cual es una cantidad considerable que impacta al medio ambiente.

Adicionalmente, cabe recalcar que el transporte de Oxígeno Medicinal es de jornada diaria, lo cual mediante la aplicación Google Maps (GOOGLE, 2020) podemos ver la distancia entre la empresa y la empresa proveedora de oxígeno medicinal en la figura 11.

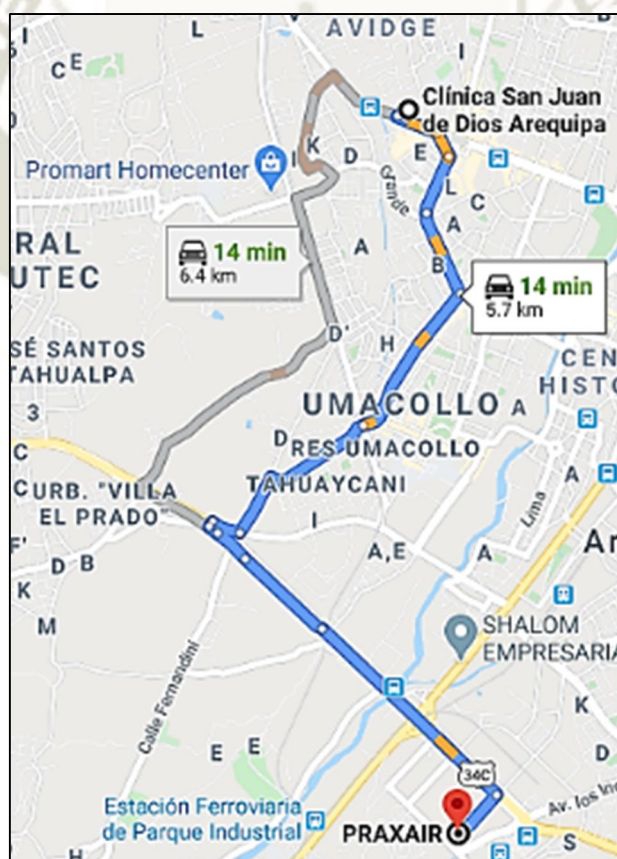


Figura 11 *Distancia recorrida entre la empresa de estudio y la empresa proveedora.*

Comentario: Ruta diaria de los vehículos de transporte de cilindros y oxígeno líquido medicinal. Desde las instalaciones de la empresa proveedora hacia la empresa en estudio. Ida y vuelta.

Fuente: (GOOGLE, 2020)

Podemos apreciar que la distancia por la ruta más corta es de 5.7 km, como se mencionó anteriormente la distribución de oxígeno medicinal se realiza de manera diaria, entonces se procede a hacer el cálculo de gases de efecto invernadero teniendo en cuenta una ida, la magnitud del consumo del vehículo y el número de personal (CeroCO2.org, 2019), dando como resultado 2.5 kg de Dióxido de Carbono diario, lo cual haciendo el cálculo de los días laborables de lunes a sábados sin feriados (Peru.workingdays, 2019) se obtiene 298 días laborales, teniendo como resultado que la empresa proveedora genera un consumo de 745 Kg en Dióxido de Carbono al año por transporte.

3.3.4. Logística Directa y el aprovechamiento de recursos de los Almacenes de Suministros y Farmacia.

Como se mencionó anteriormente, la empresa en estudio presenta una logística directa, es decir que busca buenos resultados respecto a la entrega de productos, con altos estándares de calidad, adecuada y eficiente atención al cliente, como también mejores condiciones en el balance de costo, calidad y servicio.

Por otro lado, al no presentar una gestión logística inversa, no reduce la contaminación ni fomenta el aprovechamiento de materiales y recursos. En base a los registros de almacén, se tomaron los datos de los empaques más rotativos en base a los registros de consumo de los suministros más rotados de almacén de suministros.

En la tabla 12, se puede apreciar el consumo de los productos de mayor rotación del almacén de suministros de la empresa en estudio, del cual podemos relacionar los envases terciarios derivados del producto y hallar su cantidad aproximada. Cabe recalcar que se dará el diagnóstico de los envases terciarios como son el cartón, los envases de lata y plástico.

Tabla 12 Consumo de Cajas de Cartón en el Almacén de Suministros año 2019

#	DESCRIPCIÓN	UNIDADES AL AÑO	TOTAL DE CAJAS EN UNIDADES	PESO x CAJA(Kg)	PESO TOTAL (Kg)
1	PAPEL BOND 75GR A4 X 500 HOJAS BLANCO PAQUETE	5077.00	507.70	0.55	276.70
2	JABON DE TOCADOR EN BARRA X 95g 48 UNIDADES	4451.00	92.73	0.18	16.83
3	PAPEL BOND A4 75GR X 500 COLOR CELESTE PAQUETE	1862.00	186.20	0.55	101.48
4	PAPEL BOND A4 75 GR X 500 AMARILLO PAQUETE	1714.00	171.40	0.55	93.41
5	PAPEL TOALLA ROLLO X 200 METROS 6 UNIDADES	508.00	84.67	0.23	19.47
6	CAJA DE CARTON DESCARTABLE PARA MATERIAL PUNZO CORTANTE UNIDAD	482.00	482.00	1.78	857.96
7	CREMA DE MANOS Y CUERPO PARA BEBE 6 UNIDADES	472.00	78.67	0.06	4.44
8	PAPEL CARBON A4 X 100 UNIDADES UNIDAD PAQUETE	385.00	385.00	0.13	51.01
9	JABON DE TOCADOR EN ESPUMA X 800 ML 6 UNIDADES	316.00	52.67	0.09	4.95
10	TONER PARA IMPRESORA UNIDAD	308.00	308.00	0.09	26.18
11	AMBIENTADOR PERFUMATIC 12 UNIDADES	263.00	21.92	0.53	11.51
12	JABON DE TOCADOR EN SPRAY X 800 ML 6 UNIDADES	232.00	38.67	0.09	3.63
13	AMBIENTADOR X 360 ML SPRAY 6 UNIDADES	195.00	32.50	0.24	7.88
14	PAPEL MEMBRETADO 75GR A4 X 500 5 UNIDADES PAQUETE	40.00	8.00	0.29	2.34
15	MALLA MOSQUITO MESH 12 UNIDADES	24.00	2.00	1.62	3.24
16	BANDEJA PORTA PAPELES DE 2 PISOS UNIDAD	20.00	20.00	0.19	3.73
17	SWITCH DE 8 PUERTOS RJ-45 UNIDAD	8.00	8.00	0.06	0.45

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Según la tabla 12 se presenta los 17 ítems más rotados por parte del almacén de suministros, del que podemos observar que el consumo en hojas bond aproximado es de 8653 paquetes, lo que da un consumo de 4, 326,500 unidades que terminan en desecho al final de su vida útil anualmente, como de igual manera el resto de ítems son desechados al término de su uso.

Dando así un aproximado de S/.3,076.14 Soles desaprovechados por mala gestión del papel de oficio (Peso de la cantidad total por el precio del mercado, S/. 0.15).

Debido a que dichos suministros son abastecidos por empresas terceras, se presenta una gran cantidad de empaques de cartón que pueden contabilizarse en la tabla 12, dando como una recepción de cajas de cartón aproximado de 2,480.00 unidades anuales, del cual según su peso se genera un total aproximado de 1.5 Toneladas de cajas de cartón al año en el almacén de Suministros, aproximadamente un valor de S/. 496.00, a un costo de S/.0.15 soles por kg de caja (valor promedio del mercado).

Por otro lado en el almacén de farmacia, la demanda de productos es considerablemente mayor debido a que la empresa en estudio es una institución de salud, mediante el registro de un total de más de 1400 fármacos, se tomó pudo obtener información de los 95 productos más rotados de la empresa en la tabla 13.

Tabla 13 Productos de mayor demanda del Almacén de Farmacia y su disposición en cajas del año 2019

#	MEDICAMENTO	Paquetes por Caja	Dimensiones de la Caja	Cajas xMes	PESO (kg)	Peso Total xMes (Kg)	#	MEDICAMENTO	Paquetes por Caja	Dimensiones de la Caja	Cajas xMes	PESO (kg)	Peso Total xMes (Kg)
1	BOTAS DESCARTABLES UNIDAD ENDOMEDIC CAJA X 100 UNIDADES UND	8	Largo: 26cm Ancho: 4cm Alto: 33cm	13	0.375	4.875	48	AGUJA HIP. 21 G 1 1/2" UNIDAD NIPRO CAJA X 100 UNIDADES UND	12	Largo: 35cm Ancho: 10cm Alto: 25cm	19	0.1865	3.5435
2	BENCINA X 1000CC UNIDAD ALKAPHARM FRASCO X 1000 CC ML	9	Largo: 30cm Ancho: 30cm Alto: 25cm	578	0.2925	169.065	49	NAPROXENO SODICO 550MG TAB LABORATORIOS PORTUGAL CAJA X 100 UNIDADES UND	12	Largo: 35cm Ancho: 25cm Alto: 10cm	19	0.1865	3.5435
3	ISODINE ESPUMA 7.5% SOL TOPICA MEDIFARMA S.A. FRASCO X 1000 ML ML	9	Largo: 30cm Ancho: 30cm Alto: 25cm	571	0.2925	167.0175	50	CETIRIZINA 10MG LABORATORIO PORTUGAL CAJA X 100 UNIDADES UND	30	Largo: 30cm Ancho: 20cm Alto: 10cm	8	0.1325	1.06
4	METAMIZOL SODICO 1G/2ML SOLUCION INYECTABLE SANDERSON CAJA X 100 UNIDADES UND	175	Largo: 80cm Ancho: 60cm Alto: 40cm	15	1.78	26.7	51	ILTUX 40MG TAB TECNOFARMA CAJA X 28 UNIDADES UND	36	Largo: 40cm Ancho: 10cm Alto: 30cm	6	0.195	1.17
5	GUANTES DE EXAMEN S UNIDAD QUIMEDIC CAJA X 100 UNIDADES UND	16	Largo: 45cm Ancho: 40cm Alto: 15cm	120	1.78	213.6	52	CADITAR MIO TAB FARMINDUS TRIA S.A. CAJA X 50 UNIDADES UND	72	Largo: 32cm Ancho: 22cm Alto: 20cm	3	0.2045	0.6135
6	GUANTES QUIRURGICOS 7.5 UNIDAD MODERM CAJA X 50 PARES PR	18	Largo: 40cm Ancho: 50cm Alto: 60cm	96	0.735	70.56	53	ATURAL 150MG TAB ROEMMERS S.A. CAJA X 100 UNIDADES UND	4	Largo: 22cm Ancho: 13cm Alto: 16cm	52	0.1	5.2
7	ESPONJA DE GASA 7.5 CM X 7.5 CM (5 UNIDADES) UNIDAD ESLIMEDIC PAQUETE X 5 UNIDADES PK	25	Largo: 50cm Ancho: 50cm Alto: 50cm	58	0.775	44.95	54	NUCLEO CMP FORTE CAP FERRER LAB. CAJA X 20 UNIDADES UND	48	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	4	0.1815	0.726
8	CLORURO DE SODIO 20% SOLUCION INYECTABLE LABORATORIOS UNIDOS S.A. (LUSA) CAJA X 25 UNIDADES UND	64	Largo: 50cm Ancho: 50cm Alto: 50cm	15	0.775	11.625	55	APOSITO DE GASA Y ALGODON ESTERIL 10 CM X 20 CM X 01 UND UNIDAD BARTON PAQUETE X 1 UNIDAD UND	2	Largo: 40cm Ancho: 30cm Alto: 19cm	95	0.288	27.36
9	GLICENEX SR 500 MG COMPRIMIDO LABORATORIOS BAGOS A. CAJA X 30 UNIDADES UND	40	Largo: 40cm Ancho: 10cm Alto: 40cm	24	0.3075	7.38	56	ARAVA 20MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	48	Largo: 28cm Ancho: 20cm Alto: 22cm	4	0.1765	0.706
10	ACIDO FOLICO 0.5MG TAB HERSIL CAJA X 30 UNIDADES UND	90	Largo: 20cm Ancho: 15cm Alto: 12cm	10	0.143	1.43	57	MARTESIA 150 MG CAP ROEMMERS CAJA X 30 UNIDADES UND	12	Largo: 22cm Ancho: 13cm Alto: 15cm	15	0.1735	2.6025
11	MARTESIA 25MG CAP ROEMMERS CAJA X 30 UNIDADES UND	40	Largo: 35cm Ancho: 25cm Alto: 10cm	17	0.1865	3.1705	58	PREDNISONA 20 MG TAB AC FARMA CAJA X 100 UNIDADES UND	18	Largo: 20cm Ancho: 12cm Alto: 15cm	10	0.143	1.43
12	DICLOFENACO 50MG TAB GENFAR S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	18	Largo: 16cm Ancho: 12cm Alto: 11cm	36	0.0565	2.034	59	BICARBONATO DE SODIO 8.4% SOLUCION INYECTABLE LABORATORIOS UNIDOS S.A. (LUSA) CAJA X 25 UNIDADES UND	6	Largo: 35cm Ancho: 27cm Alto: 14cm	29	0.216	6.264
13	DEXTROSA 5% SOLUCION INYECTABLE TRIFARMA S.A. FRASCO X 1000 ML UND	8	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 25cm	79	0.2265	17.8985	60	AZATIOPRINA TAB EUROFARMA LABORATORIOS LTDA CAJA X 100 UNIDADES UND	6	Largo: 16cm Ancho: 11cm Alto: 12cm	29	0.0565	1.6385
14	QUEXEL 850 MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	8	Largo: 12cm Ancho: 16cm Alto: 11cm	77	0.0565	4.3505	61	FLUIMUCIL ORAL 200MG POLVO PARA SOLUCION ORAL DROG. LUKOIL S.A.C. CAJA X 30 UNIDADES UND	30	Largo: 25cm Ancho: 15cm Alto: 25cm	6	0.1815	1.089
15	BI-PROFENID 150MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 10 UNIDADES UND	80	Largo: 23cm Ancho: 21cm Alto: 24cm	7	0.1775	1.2425	62	DOLNEX SL 30MG TAB DROG. PHARMALAB S.A. CAJA X 6 UNIDADES UND	144	Largo: 35cm Ancho: 10cm Alto: 25cm	1	0.1865	0.1865
16	PELICULA RADIOG. LASER SECO 8X10 UNIDAD CARES TREAM CAJA X 125 UNIDADES UND	3	Largo: 40cm Ancho: 15cm Alto: 50cm	192	0.3815	73.248	63	DICLO-K 50MG TAB LABORATORIOS ROWE C. POR A. CAJA X 100 UNIDADES UND	4	Largo: 20cm Ancho: 6cm Alto: 15cm	41	0.0745	3.0545
17	OMEPRAZOL 40MG AMPOLLA NORDIC CAJA X 20 UNIDADES UND	16	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 25cm	35	0.2265	7.9275	64	PROGENDO 200MG TAB GYNOPHARM CAJA X 30 UNIDADES UND	6	Largo: 22cm Ancho: 13cm Alto: 16cm	27	0.1	2.7
18	MEXADEX 4MG/ML SOLUCION INYECTABLE NORDIC CAJA X 10 UNIDADES UND	56	Largo: 31cm Ancho: 22cm Alto: 15cm	9	0.1735	1.5615	65	AGUJA HIP. 23 G 1" UNIDAD NIPRO CAJA X 100 UNIDADES UND	12	Largo: 35cm Ancho: 10cm Alto: 25cm	13	0.1865	2.4245
19	GLYCOLAX 1G POLVO MEDIFARMA CAJA X 50 UNIDADES UND	4	Largo: 27cm Ancho: 40cm Alto: 20cm	127	0.25	31.75	66	MANTIXA 5 MG COMPRIMIDO RECUBIERTO ROEMMERS. CAJA X 30 UNIDADES UND	32	Largo: 25cm Ancho: 15cm Alto: 25cm	5	0.1815	0.9075
20	DEGRALER 5MG TAB LABORATORIOS BAGOS A. CAJA X 100 UNIDADES UND	6	Largo: 13cm Ancho: 12cm Alto: 18cm	84	0.0705	5.922	67	QLAIRA TAB BAYER S.A. CAJA X 28 UND	32	Largo: 20cm Ancho: 6cm Alto: 15cm	4	0.0745	0.298
21	CEFTRIAXONA 1GR DANY CAJA X 10 UNIDADES UND	6	Largo: 12cm Ancho: 15cm Alto: 20cm	82	0.081	6.642	68	BUSCAPINA 10MG TAB BOEHRINGER INGELHEIM S.A. CAJA X 20 UNIDADES UND	120	Largo: 22cm Ancho: 20cm Alto: 28cm	1	0.1765	0.1765
22	CALCIBONNATAL FORTE TAB FARMAKONSUMA CAJA X 30 UNIDADES UND	12	Largo: 23cm Ancho: 19cm Alto: 12cm	41	0.1155	4.7355	69	PLAVIX 75MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 14 UNIDADES UND	24	Largo: 15cm Ancho: 20cm Alto: 12cm	6	0.143	0.858
23	ASSA 81, 81MG TAB FARMINDUSTRIA S.A. CAJA X 100 UNIDADES UND	10	Largo: 15cm Ancho: 20cm Alto: 15cm	43	0.094	4.042	70	ESPARADRAPO DURAPORE 7.5 UNIDAD 3M CAJA X 4 UNIDADES UND	4	Largo: 23cm Ancho: 19cm Alto: 12cm	33	0.1155	3.8115

#	MEDICAMENTO	Paquetes por Caja	Dimensiones de la Caja	Cajas x Mes	PESO (kg)	Peso Total x Mes (Kg)	#	MEDICAMENTO	Paquetes por Caja	Dimensiones de la Caja	Cajas x Mes	PESO (kg)	Peso Total x Mes (Kg)
24	LYRICA 150MG CAP PFIZER S.A. CAJA X 14 UNIDADES UND	6	Largo: 13cm Ancho: 12cm Alto: 18cm	68	0.0705	4.794	71	ALLEGRA 120MG TAB RECUBIERTA SANOFI - AVENTIS S.A. TABLETA X 10 UNIDADES UND	28	Largo: 20cm Ancho: 15cm Alto: 12cm	5	0.143	0.715
25	LOSARTAN 50 MG TAB RECUBIERTA GENFAR S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	170	Largo: 45cm Ancho: 30cm Alto: 11.5cm	2	0.271	0.542	72	ARCOXIA 60MG TAB MERCK SHARP & DOHME CAJA X 14 UNIDADES UND	20	Largo: 23cm Ancho: 19cm Alto: 12cm	6	0.1155	0.693
26	PLACA RADIOGRAFICA DRY VIEW 14X17X125 UNIDAD CARESTREAM CAJA X 125 UNIDADES UND	3	Largo: 60cm Ancho: 20cm Alto: 15cm	133	0.2425	32.2525	73	LYRICA 300MG CAP PFIZER S.A. CAJA X 14 UNIDADES UND	32	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	4	0.1815	0.726
27	GLUNOR 1G COMPRIMIDO RECUBIERTO PANALAB S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	20	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	20	0.1815	3.63	74	IREBESARTAN 150MG TAB LABORATORIO PORTUGAL CAJA X 50 UNIDADES UND	18	Largo: 23cm Ancho: 12cm Alto: 19cm	6	0.1155	0.693
28	CEUMID 1000MG COMPRIMIDO ROEMMERS CAJA X 30 UNIDADES UND	20	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	18	0.1815	3.267	75	BOLARIA 24 MG COMP ROEMMERS CAJA X 20 UNIDADES UND	72	Largo: 21cm Ancho: 24cm Alto: 23cm	2	0.1775	0.355
29	DICLOFENACO 75MG/3ML SOLUCION INYECTABLE VITROFARMA S.A. CAJA X 10 AMPOLLAS UND	90	Largo: 35cm Ancho: 27cm Alto: 14cm	4	0.216	0.864	76	EPAMIN 100 MG CAP PFIZER CAJA X 50 UNIDADES UND	45	Largo: 25cm Ancho: 15cm Alto: 25cm	3	0.1815	0.5445
30	DICLOXACILINA 500MG CAP LABORATORIOS NATURALES Y GENERICOS S.A.C. CAJA X 100 UNIDADES UND	80	Largo: 50cm Ancho: 50cm Alto: 50cm	4	0.775	3.1	77	COLUFASE 500MG TAB ROEMMERS S.A. CAJA X 6 UNIDADES UND	16	Largo: 12cm Ancho: 16cm Alto: 11cm	7	0.0565	0.3955
31	GASEOVET 80 MG TAB MASTICABLE MEDIFARMA S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	48	Largo: 23cm Ancho: 12cm Alto: 19cm	7	0.1155	0.8085	78	CEFAZOLIM 1000 POLVO PARA INYECCION MEDIFARMA S.A. FRASCO VIAL + AMPOLLA X 3.5 ML (DILUYENTE) UND	6	Largo: 12cm Ancho: 19cm Alto: 23cm	19	0.1155	2.1945
32	FUROSEMIDA 40MG COMPRIMIDO GENFAR S.A. CAJA X 100 UNIDADES UND	90	Largo: 35cm Ancho: 14cm Alto: 27cm	4	0.216	0.864	79	ALLEGRA 180MG TAB RECUBIERTA SANOFI - AVENTIS S.A. TABLETA X 10 UNIDADES UND	40	Largo: 20cm Ancho: 20cm Alto: 20cm	3	0.136	0.408
33	APROVEL 150MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 28 UNIDADES UND	40	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	8	0.1815	1.452	80	CLOPIDOGREL 75MG TAB GENFAR S.A. CAJA X 14 UNIDADES UND	40	Largo: 23cm Ancho: 19cm Alto: 12cm	3	0.1155	0.3465
34	MANTIXA 2.5 MG COMPRIMIDO RECUBIERTO ROEMMERS. CAJA X 30 UNIDADES UND	24	Largo: 25cm Ancho: 10cm Alto: 25cm	13	0.15	1.95	81	ACI-TIP JBE ROEMMERS S.A. FRASCO X 200 ML UND	36	Largo: 40cm Ancho: 19cm Alto: 30cm	3	0.288	0.864
35	GASEOVET CB 240 MG CAP BLANDA MEDIFARMA S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	54	Largo: 35cm Ancho: 27cm Alto: 14cm	6	0.216	1.296	82	GASEOVET 80MG/ML SABOR ANIS SOL ORAL MEDIFARMA S.A. FRASCO X 15 ML UND	24	Largo: 11cm Ancho: 12cm Alto: 16cm	4	0.0565	0.226
36	APROVEL 300MG TAB SANOFI - AVENTIS S.A. CAJA X 28 UNIDADES UND	40	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	7	0.1815	1.2705	83	LEVOFLOXACINO 500MG TAB RECUBIERTA GENFAR S.A. CAJA X 7 UNIDADES UND	24	Largo: 15cm Ancho: 6cm Alto: 20cm	4	0.0745	0.298
37	PRADAXA 150 MG CAP BLANDA BOEHRINGER INGELHEIM S.A. CAJA X 30 UNIDADES UND	180	Largo: 40cm Ancho: 60cm Alto: 50cm	2	0.735	1.47	84	ATURAL 300 TAB ROEMMERS S.A. CAJA X 100 UNIDADES UND	2	Largo: 11cm Ancho: 12cm Alto: 16cm	52	0.0565	2.938
38	JANUMET 50 MG/1000MG TAB RECUBIERTA MERCK SHARP & DOHME CAJA X 28 UND	70	Largo: 40cm Ancho: 15cm Alto: 50cm	4	0.3815	1.526	85	GUANTES QUIRURGICOS 6.5 UNIDAD NIPRO CAJA X 50 PARES PR	28	Largo: 50cm Ancho: 60cm Alto: 40cm	4	0.735	2.94
39	GASEOVET 180MG CB CAP BLANDA MEDIFARMA S.A. CAJA X 50 UNIDADES UND	16	Largo: 22cm Ancho: 16cm Alto: 13cm	17	0.1	1.7	86	APRONAX 550MG TAB BAYER S.A. CAJA X 120 UNIDADES UND	10	Largo: 20cm Ancho: 31cm Alto: 22cm	10	0.2025	2.025
40	CYMBALTA 60MG CAP ELI LILLY LABORATORIES CAJA X 28 UNIDADES UND	48	Largo: 30cm Ancho: 30cm Alto: 25cm	6	0.2925	1.755	87	MASCARA DE OXIG+RESERVORIO ADULTO UNIDAD GAMED SOBRE X 1 UNIDAD UND	15	Largo: 25cm Ancho: 15cm Alto: 25cm	7	0.1815	1.2705
41	PLIDAN COMPUESTO NF TAB ROEMMERS S.A. CAJA X 100 UNIDADES UND	12	Largo: 20cm Ancho: 14cm Alto: 14cm	22	0.085	1.87	88	MICROSER 16MG TAB GRUNENTHAL CAJA X 40 UNIDADES UND	48	Largo: 23cm Ancho: 12cm Alto: 19cm	2	0.1155	0.231
42	CEFAZOLINA 1G POLVO PARA INYECCION DANY CAJA X 10 UNIDADES UND	12	Largo: 12cm Ancho: 27cm Alto: 19cm	41	0.127	5.207	89	CATGUT CROMICO 1 (40MM) 803 T (1/20x70 CM) UNIDAD ETHICON SOBRE X 1 UNIDAD UND	6	Largo: 25cm Ancho: 14cm Alto: 20.5cm	16	0.1475	2.36
43	CELECOXIB 200MG CAP LABORATORIOS PORTUGAL CAJA X 100 UNIDADES UND	30	Largo: 43cm Ancho: 15cm Alto: 30cm	8	0.285	2.28	90	ENALAPRIL 20MG TAB LABORATORIOS NATURALES Y GENERICOS S.A.C. CAJA X 100 TABLETAS UND	40	Largo: 35cm Ancho: 10cm Alto: 25cm	2	0.1865	0.373
44	METROSTAT 500MG/100ML SOLUCION INYECTABLE LABORATORIO MARCK BIOSCIENCES LTD. FRASCO VIAL X 100 ML UND	70	Largo: 25cm Ancho: 30cm Alto: 30cm	4	0.2925	1.17	91	ESPIRONE 25 MG TAB EUROFARMA LABORATORIOS LTDA CAJA X 20 UNIDADES UND	20	Largo: 13cm Ancho: 15cm Alto: 22cm	5	0.1735	0.8675
45	NORMIX 200 MG TAB RECUBIERTA FARMAKONSUMA CAJA X 12 UNIDADES UND	32	Largo: 16cm Ancho: 22cm Alto: 13cm	8	0.1	0.8	92	DEFLAZACORT 6MG TAB GENFAR S.A. CAJA X 10 TABLETA UND	60	Largo: 17cm Ancho: 15cm Alto: 13cm	1	0.077	0.077
46	BOLARIA 16MG COMP ROEMMERS CAJA X 20 UNIDADES UND	12	Largo: 20cm Ancho: 6cm Alto: 15cm	20	0.0745	1.49	93	CARVEDIDOL 25MG TAB GENFAR CAJA X 30 UNIDADES UND	24	Largo: 15cm Ancho: 9cm Alto: 20cm	4	0.1765	0.706
47	EUROCOR 2.5 MG COMPRIMIDO RECUBIERTO SAVAL CAJA X 35 UNIDADES UND	28	Largo: 25cm Ancho: 25cm Alto: 15cm	8	0.1815	1.452	94	ALEISEC CAP UNIMED PROCAPS CAJA X 12 UNIDADES UND	32	Largo: 20cm Ancho: 12cm Alto: 15cm	2	0.081	0.162
							95	GESTA FER CAP UNIMED PROCAPS CAJA X 30 UNIDADES UND	24	Largo: 17cm Ancho: 13cm Alto: 15cm	3	0.077	0.231

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

En la presente tabla se aprecia la disposición final en cajas de los 95 fármacos más rotados en la empresa son de 3,370.00 cajas por mes, dando como resultado la disposición de 40,440.00 cajas de cartón al año, lo cual es equivalente según relación al peso de cada producto según la tabla 13 a un aproximado de 12,630.00 Toneladas de cartón al año, que como se mencionó anteriormente, son destinados al desecho o distribuidos entre el personal de la empresa.

3.4. ANALISIS VISUAL

3.4.1. Abastecimiento de oxígeno medicinal actual

Los termos estacionarios expuestos en la foto 01 son contenedores que tienen la finalidad de almacenar oxígeno líquido criogénico y distribuirlo en forma gaseosa.

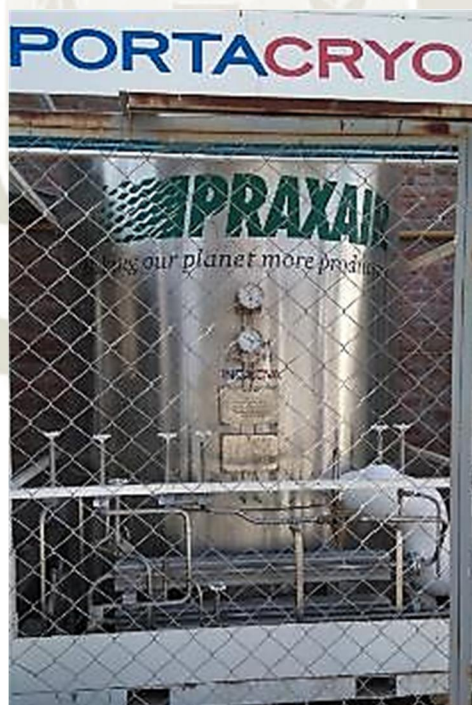


Foto 1 Tanque Estacionario de Oxígeno Medicinal Líquido

Comentario: Un termo Estacionario de oxígeno medicinal presenta un recipiente interior como exterior (camisa), la cual distancia ambos recipientes mediante el vacío y el relleno con material aislante (perlita).

Fuente: La empresa

También podemos apreciar el recipiente interior en el termo en estudio detallado en la figura 12.

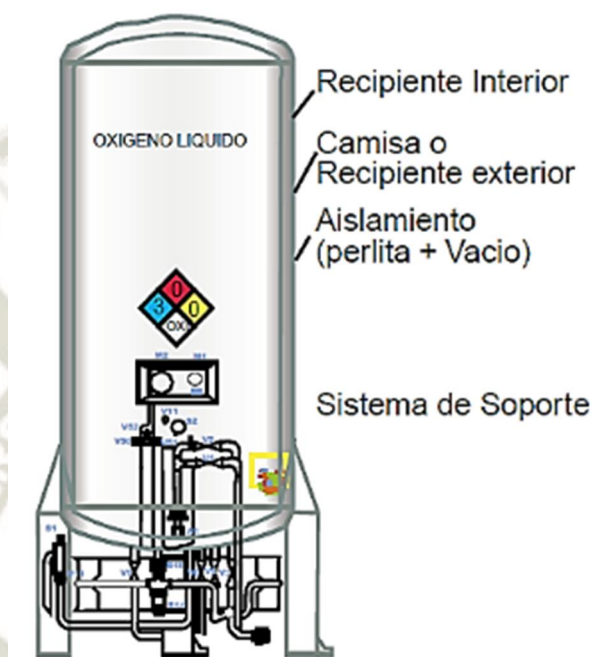


Figura 12 Principales partes funcionales del tanque criogénico.

Comentario: El tanque criogénico está fabricado con la finalidad de soportar una presión máxima de 15 kg por centímetro cuadrado, producido en acero inoxidable, contiene el oxígeno líquido criogénico, mientras que la “camisa” de la parte exterior es fabricada por acero al carbón, dicha camisa tiene la tarea de soportar el material de aislamiento térmico y el recipiente interior.

Fuente: (Praxair, 2012)

También podemos apreciar la leyenda del termo estacionario de la empresa en la foto 02.

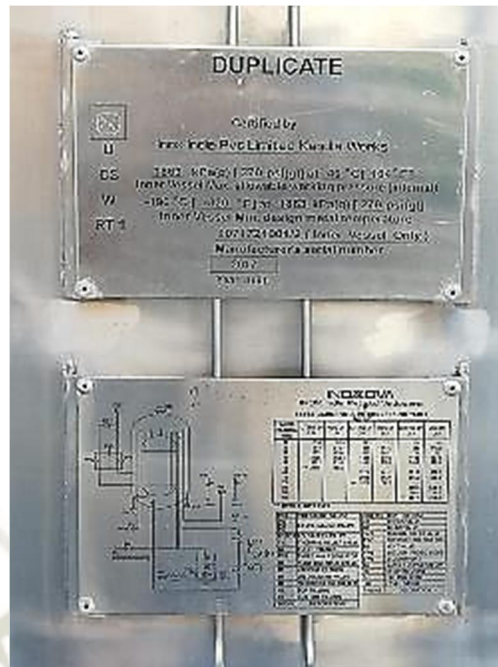


Foto 02 Leyenda indicando el tipo de producto que almacena.

Comentario: Su función es indicar el tipo de producto que almacena, la capacidad de almacenamiento, sus instrumentos de medición, como también la identificación de válvulas y finalmente un diagrama de operación. Como se describió en el diagrama de proceso de abastecimiento de oxígeno, El tanque estacionario almacena LOX, lo que significa que almacena oxígeno líquido.

Fuente: La empresa.

El sistema con termo estacionario es una de las formas de suministrar el oxígeno a granel y presenta la gran ventaja de almacenar grandes volúmenes de oxígeno, en espacios relativamente pequeños. El termo estacionario presenta una cilindrada de respaldo que podemos apreciar en la foto 03.



Foto 03 Cilindros de Respaldo del Termo Estacionario

Comentario: el sistema está compuesto además del termo estacionario, un sistema de reserva, llamado manifold el cual busca asegurar el suministro constante de oxígeno, mediante prestostatos en la red de distribución de gas de modo que al reducir la presión activen las alarmas indicando al personal proveedor accione y reponga los cilindros y el líquido nuevamente.

Fuente: La empresa

En la foto 04 también se puede apreciar a los vaporizadores ambientales.



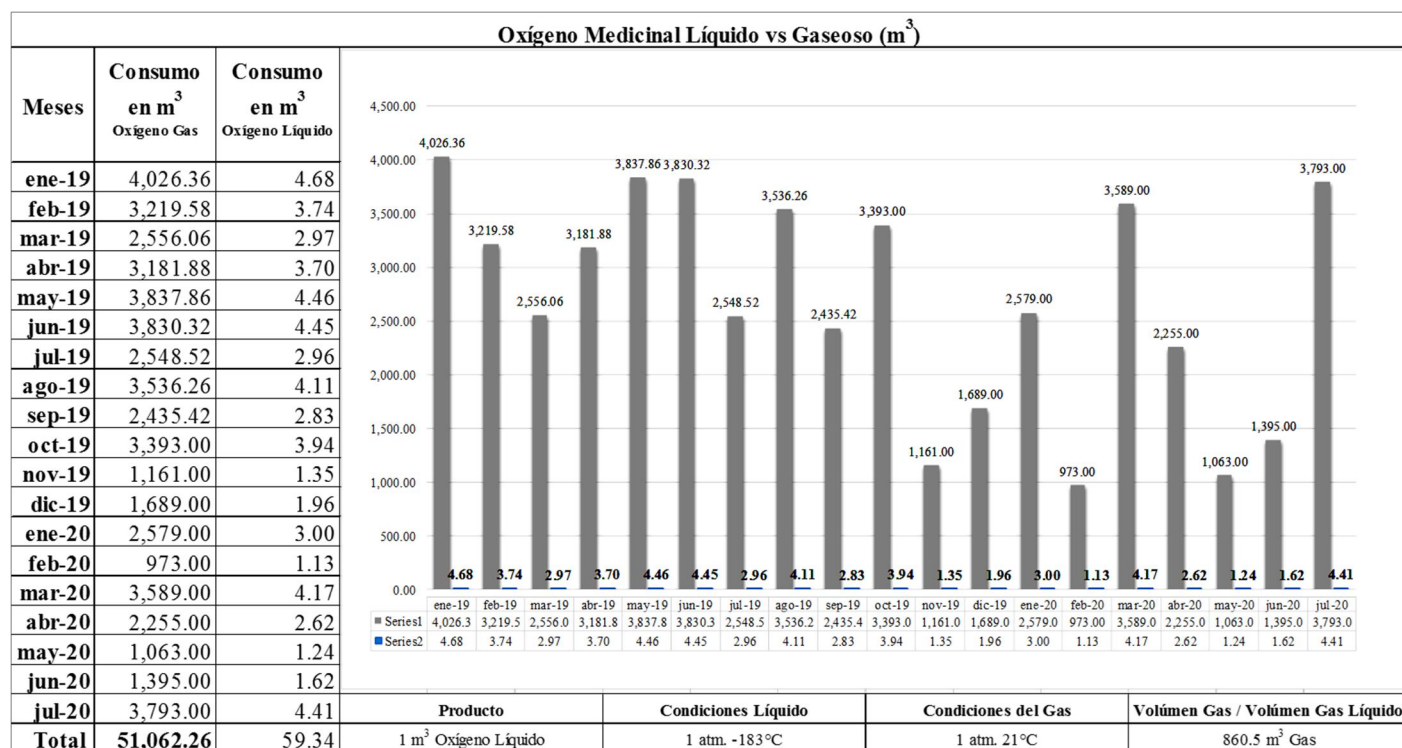
Foto 04 Evaporador ambiental, que transforma el oxígeno líquido a oxígeno gaseoso

Comentario: Para la transformación de estado líquido al gas, es necesario su traslado mediante serpentín o evaporador que cumple las funciones como intercambiador de calor con el medio ambiente. Este serpentín debe estar localizado al costado del termo estacionario.

Fuente: La empresa, (Praxair, 2012)

Un metro cúbico de oxígeno líquido produce 860 metros cúbicos de oxígeno gaseoso (a 21 °C y 1 atm) como se observa en la Tabla 14 en base a la demanda del año 2019.

Tabla 14 Diferencias en volumen del Oxígeno Líquido Medicinal y Oxígeno Gaseoso



Fuente: La empresa, Praxair (2012)
Elaboración: Propia

Mediante la Tabla 14, el oxígeno en estado líquido es muy eficaz en el termo estacionario ya que al estar a -183 °C almacena volúmenes más pequeños a comparación de su estado gaseoso.

Como se mencionó anteriormente, el termo estacionario, en su estructura interna, mantiene una temperatura menor a -183 °C, por lo que el oxígeno está en constante estado líquido; el aislamiento se genera mediante el espacio anular (vacío) y la perlita. Los sistemas que componen el presente termo estacionario en estudio que contiene oxígeno líquido se pueden apreciar en la figura 13.

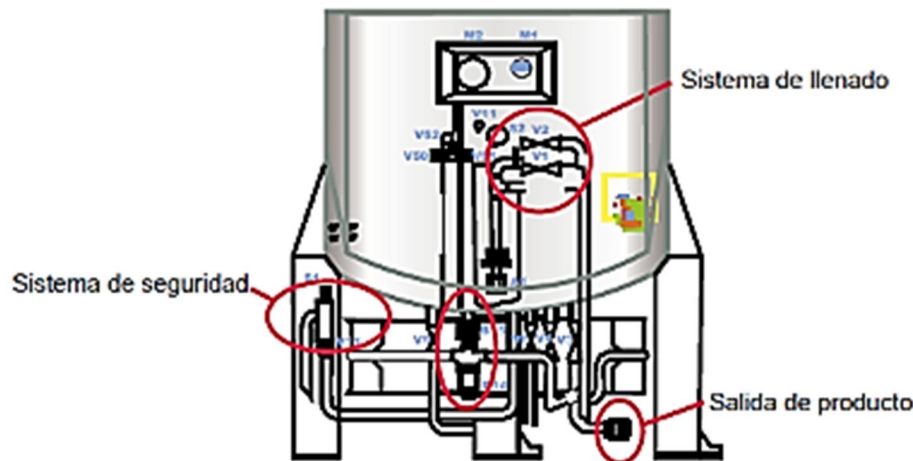


Figura 13 Parte inferior del termo estacionario

Comentario: Se puede apreciar en la figura el sistema de seguridad para asegurar la correcta operación, los sistemas de suministro de gases medicinales deben contar con sistemas de señal de funcionamiento normal y alarma de emergencia.

Fuente: (Praxair, 2012)

El sistema de señales y alarma debe estar conectado al suministro de energía eléctrica normal y de emergencia. Las señales luminosas y sonoras deben estar localizadas en aquellos lugares donde exista personal laborando las 24 horas del día, lo cual en este caso la empresa lo maneja con el área de vigilancia. La señal de emergencia indica la disminución importante del suministro del gas de oxígeno medicinal.

El manifold (relación directa entre presión, temperatura y servicio) con el termo estacionario tiene dos fuentes de suministro de oxígeno, una de las cuales funciona como reserva para ser usada sólo en caso de emergencia; por lo que un presostato será instalado en el panel principal de alarmas, para indicar cuando el sistema de reserva inició el suministro a la red.

Para soporte de responsabilidades y acciones del personal que manipule los cilindros de gas, se dispone de una señalización establecida, como forma escrita y en iconos detallando; el prohibido ingreso de personas no autorizadas, prohibido fumar, evitar crear flamas de cualquier tipo y que la persona que manipule tenga el adecuado equipo de seguridad.

También es de obligatoriedad no retirar o desconectar los cilindros para ser equipados en otro servicio y posteriormente añadirlo nuevamente a la estación de gases. En caso de urgencia, es posible sacar los cilindros de los cuales deben llegar a manos del proveedor, quien tiene la responsabilidad y está encargado de realizar la revisión y vaciado del mismo. Dichos datos se puede apreciar en la figura 14.

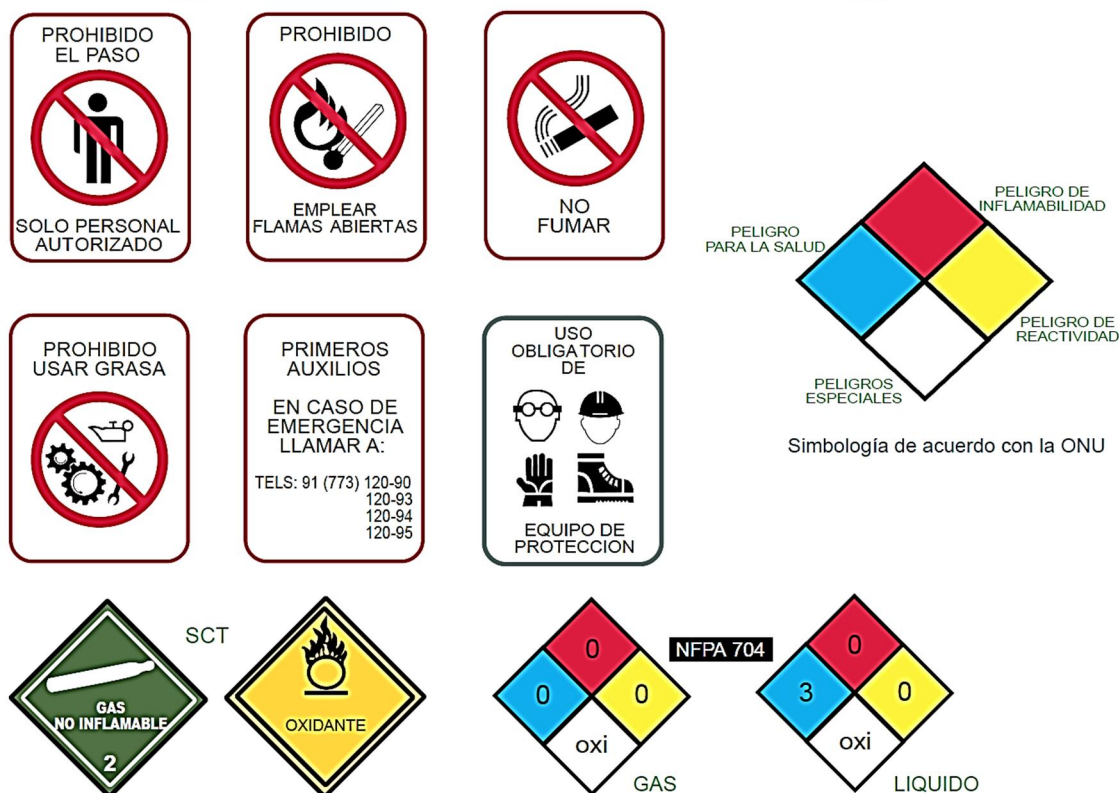


Figura 14 Identificación de los peligros y señalización bajo condiciones de riesgo

Comentario: La empresa proveedora opta por dos medios de reconocimiento de materiales peligrosos mediante: Nacional Fire Protection Association, normativa 114 (STPS, 1994 -704) y El sistema de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
Fuente: (Praxair, 2012)

Según la imagen mostrada, el rombo Tres es utilizado para especificar el riesgo asociado: para la salud, en azul; inflamabilidad, en rojo y reactividad, en amarillo. El cuarto (blanco) se asocia a riesgos o peligros especiales como radioactividad, ácido corrosivo etc. A cada cuadro se le agrega un número que pondera el potencial para causar lesiones, de la siguiente manera: 4 muy alto, 3 alto, 2 moderado, 1 leve y 0 mínimo.

El aire del ambiente contiene 21% de oxígeno, si es adicionado por un contenido de oxígeno al 24%, se doblara la velocidad de combustibilidad. Al llegar a un 40% de oxígeno en el aire, la combustión será 10 veces más veloz que lo normal. En caso de incendio en esas circunstancias, se extenderá tan rápido que será imposible apagarlo mientras siga presente dicha sustancia. Debe tomarse en cuenta que mientras sea más alta la concentración de oxígeno, menor será la energía necesaria para la ignición y habrá mayor desprendimiento de energía calorífica.

Lo que concierne al rombo respecto a la clasificación y componentes con la clasificación de sus componentes para el oxígeno se establece bajo la SCT y la NFPA (704), las cuales definen el color verde, número de identificación ya sea gas comprimido (ONU 1072), liquido refrigerado (ONU 1073).

Riesgos derivados del gas de oxígeno: Enriquecimiento de la atmosfera, contaminación, riesgo de incendio y presión.

Riesgos derivados del gas líquido: Enriquecimiento de la atmosfera, contaminación, riesgo de incendio, sobrepresión, quemaduras y derrames.

Finalmente, el termo de oxígeno es abastecido por los contenedores de la empresa proveedora, como la imagen de la foto 05.



Foto 05 Contenedor Móvil de Oxígeno Medicinal Líquido

Comentario: Estos contenedores presentan un motor mecánico para facilitar el suministro sin contaminación por partículas ni aceite

Fuente: Empresa Proveedora.

El abastecimiento de oxígeno gaseoso por cilindros, presenta mayor simplicidad a comparación del oxígeno líquido las cuales al ser recargadas después de ser llevadas a la estación de gases de la empresa proveedora como la imagen de la foto 06.



Foto 06 Contenedor de Cilindros de Oxígeno Medicinal

Comentario: Posteriormente de la recarga de los mencionados cilindros, la empresa realiza el retiro de los cilindros mediante una plataforma hidráulica que facilita su disposición a la estación de cilindros de oxígeno

Fuente: Empresa proveedora.

Los cilindros deben estar en condiciones óptimas como se muestra en la foto 07 y como se describió en el proceso de abastecimiento para su recarga

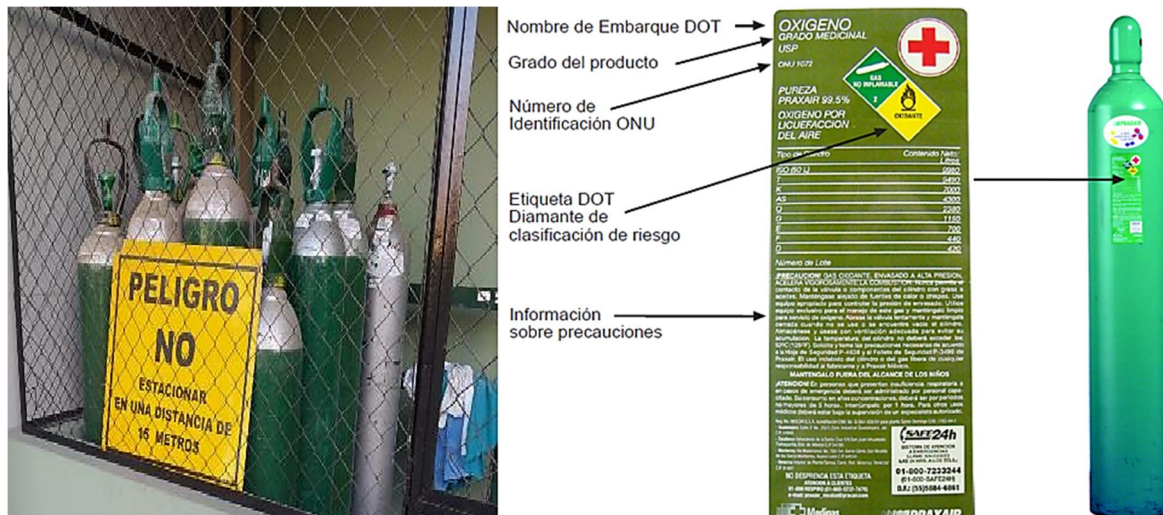


Foto 07 Estación de Cilindros de Oxígeno Gaseoso Medicinal

Comentario: Para asegurar el contenido de gas a recepcionar, todo cilindro debe presentar su nombre de Embarque (Oxígeno Medicinal), grado de producto (%) y diamante de clasificación de riesgo (oxidante)

Fuente: La empresa.

3.4.2. Logística Inversa del Almacén de Suministros y Farmacia actual

Después de detallar el proceso de abastecimiento del almacén de suministros y farmacia, se pueden apreciar los productos del almacén de suministros en la foto 08, los cuales derivan de las entregas de empresas terceras.



Foto 08 Suministros de Oficina y Limpieza de la Empresa

Comentario: Productos adquiridos por empresas terceras, como el papel, ambientadores, empaques y otros que al término de su vida útil, son desechados además de sus envases terciarios.

Fuente: La empresa.

Al congestionar el área de almacén es destinado a un área común de desperdicios como se aprecia en la foto 09.



Foto 09 Área Común de Desperdicios.

Comentario: Tiene la función de almacenamiento de desechos en general de la clínica (con excepción de los desechos bioquímicos) no presenta distinción si el producto desechado es reciclable u orgánico, deteriorando y contaminando así los productos retornables.

Fuente: La empresa.

En la foto 10, De igual manera para el almacén de farmacia, podemos apreciar el apilamiento del envase de los productos, en su mayoría de material cartón, los cuales como se mencionó anteriormente, son descartados para ser amontonados en el área común desperdicios de la foto anterior.



Foto 10 Apilamiento de cajas del almacén de Farmacia

Comentario: La reutilización de estos empaques es mínima (casi inexistente) y tiende a dar inconvenientes debido a las grandes cantidades que logran acumularse, imposibilitando el tránsito de personal y su reutilización.

Fuente: La empresa.

En el almacén de Farmacia se presencia los apilamientos de manera diaria, ya que la rotación de los fármacos es mayor a comparación del almacén de suministros. Otro problema también es su descarte debido a que el área común de desperdicios se encuentra muy alejado del almacén de farmacia (foto 09), lo que a menudo tienden a usar movilidad por grandes cantidades que se logran apilar, llevando así desperdicios varios (orgánicos, otro material) además de los cartones desechados.

3.5. ANÁLISIS CAUSA EFECTO

Dado el análisis visual e histórico de los recursos de la empresa, estableceremos un diagrama de causa efecto para englobar tanto las causas como consecuencias del problema en general.

3.5.1. Diagrama de Ishikawa

Mediante la figura 15 podremos evidenciar las raíces del problema. Teniendo como consecuencia sobrecostos y un alto impacto ambiental.

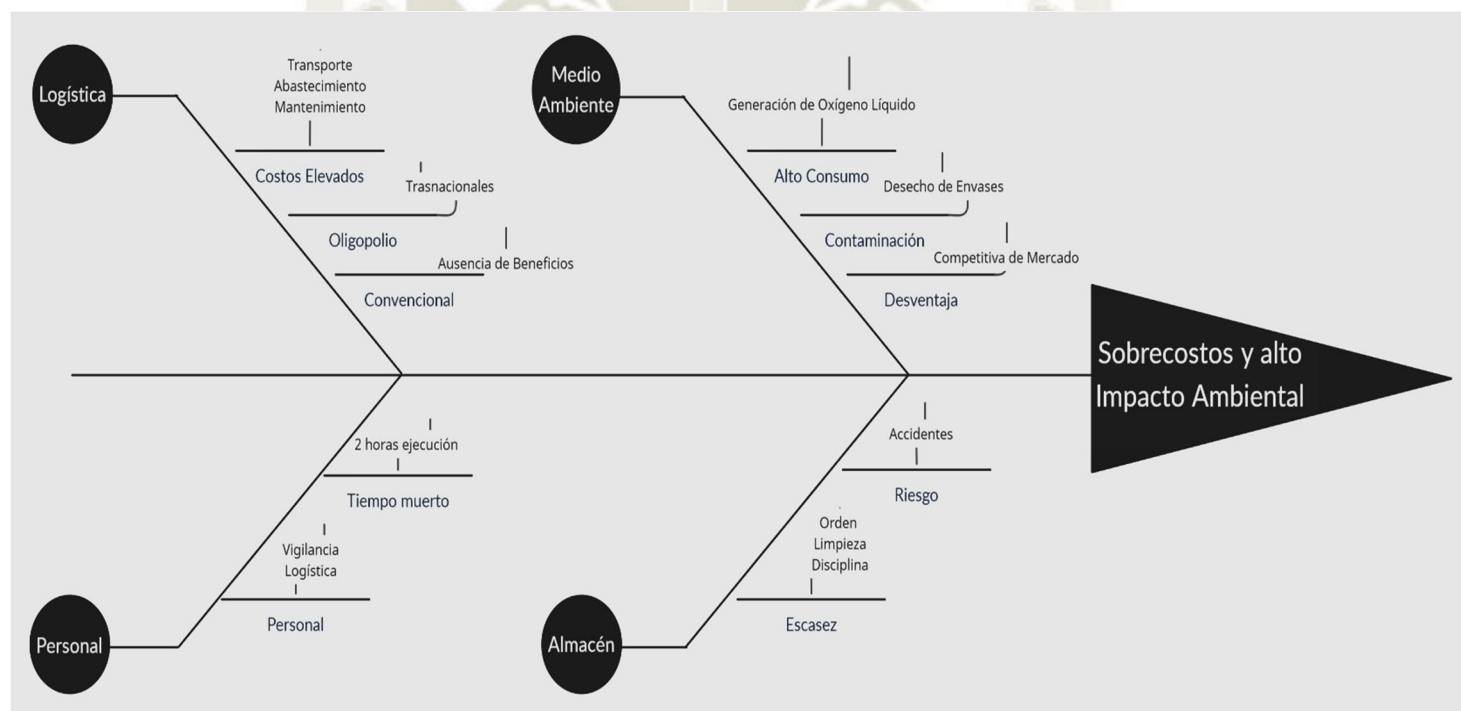


Figura 15 Diagrama Ishikawa de la Situación Actual del Estudio

Comentario: La empresa presenta la gran problemática respecto al costo e impacto ambiental, dado a los siguientes factores que se describen en cada raíz. Sobrecostos producto de un abastecimiento tercero (manejo del mercado y precios), desaprovechamiento de los envases terceros (desecho), sobretiempo e inconvenientes con su personal y almacenes. De igual forma deteriorando el medio ambiente por el alto impacto que genera el actual proceso de abastecimiento de oxígeno (consumo eléctrico) y la ausencia de reciclaje y políticas ambientales en la institución.

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

3.6. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS SITUACIONAL

Actualmente la empresa presenta un sistema de abastecimiento de oxígeno el cual es viable, pero presenta deficiencias respecto a los costos de abastecimiento y significativamente un alto impacto ambiental debido al medio de distribución y factores que implican el abastecimiento de este fármaco.

Como podemos observar el proceso de abastecimiento de oxígeno líquido es bastante complejo (Figura 01) y para su abasto es necesario el consumo mensual promedio de 397 MW (Tabla 11). Además de que cuentan con la intervención del personal que ejerce diariamente para un correcto abastecimiento de oxígeno medicinal, lo que es directa o indirectamente añadido al costo tarifario por oxígeno medicinal (Según el año 2019, S/.5.00 oxígeno medicinal líquido y S/.5.50 oxígeno medicinal gaseoso).

También podemos contemplar que además del consumo eléctrico que implica generar el oxígeno líquido por medio de criogenización, se genera contaminación por emisiones de dióxido de carbono al transportar el vehículo, abastecerlo de energía y movilizarlo por la empresa diariamente (Figura 11).

Debido a la crisis y problemática actual que afrontan las empresas en general en el Perú y el mundo, La empresa en estudio se encuentra vulnerable a muchos acontecimientos que afectan la economía tales como el crecimiento significativo de la demanda de oxígeno, la especulación de precios y otros acontecimientos suscitados el presente año 2020 (BBC News Mundo, 2020).

Por otro lado, respecto a la gestión logística inversa, la empresa en estudio no presenta una política ni gestión de retorno respecto a los productos que son consumidos o distribuidos dentro de la empresa, especialmente de los productos terciarios y finales de la cadena de abastecimiento, lo que hace que se presente una pérdida por no utilización óptima de los recursos considerable cada año (Tabla 12 y 13). Recalcando que la empresa no presenta una gestión de retorno

de sus productos, lo que da la espalda a la opción de beneficiarse económicamente y ambientalmente por el uso óptimo de sus recursos.

Dada la conclusión del análisis situacional, se presenta la Tabla 15 con el respaldo cuantitativo de los indicadores.

Tabla 15 Conclusión del análisis situacional

Variable	Indicadores	Operatividad	Medición Actual	Interpretación
Dependiente	Mejorar el impacto económico por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en soles	Se presenta un coste elevado de abasto por terceros, al igual de no presentar ningún retorno monetario los sus envases terceros.	El presente costo de abastecimiento presenta procesos transporte, abastecimiento y generación del fármaco, haciéndolo de precio elevado, por otro lado al ser desechados los envases terceros no generan valor.
		Total de unidades		
	Mejorar el impacto ambiental por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en kg	La obtención del presente fármaco impacta considerablemente el ambiente, al igual que no presentar políticas ni acciones que promuevan el reciclaje.	La generación de oxígeno medicinal por criogenización consume grandes cantidades de energía eléctrica. De igual forma los envases terceros repercuten al medio ambiente al ser desechados con los productos orgánicos.
		Total de unidades		
Independiente	Horas por abastecimiento de oxígeno medicinal.	Horas totales	Se presenta un considerable tiempo por abastecimiento.	La supervisión y documentación del abastecimiento de oxígeno establece sobretiempos.
		día		
	Personal para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal.	Personal a cargo	Es necesaria la participación de personal de la empresa para su abastecimiento.	El actual abastecimiento requieren de un personal de seguridad y logístico para la ejecución de sus funciones.
		día		
	Eficiencia de recepción de los almacenes de suministros/farmacia	Tiempo promedio	La recepción de mercadería suele tornarse lenta en ambos almacenes.	Dada la ausencia de metodologías de gestión se presencia una recepción lenta por ingreso de grandes volúmenes de mercadería.
		Ingreso de mercadería		

Elaboración: Propia

Fuente: La empresa

Como conclusión, la empresa se encuentra en la necesidad de implementar propuestas que mejoren las condiciones de abastecimiento de oxígeno y la gestión logística inversa.

CAPITULO IV
PROPUESTA DE AUTOABASTECIMIENTO
DE OXIGENO MEDICINAL Y GESTIÓN
LOGÍSTICA INVERSA

CAPITULO IV PROPUESTA DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO MEDICINAL Y GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA

4.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

- Reducir costos por autoabastecimiento y emisiones de CO₂ respecto al consumo energético y transporte actual.
- Reducir desechos de cartón y papel de oficina, dando un nuevo valor a los suministros descartados.
- Generar beneficios con la gestión y política adecuada de desecho de los productos.

4.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA

4.2.1. Generador de Oxígeno Medicinal

Dados los resultados suscitados por el oxígeno medicinal, se solicitó la propuesta económica a una empresa tercera que brinda el servicio de instalación de plantas de producción de oxígeno medicinal in situ. Tomando como base la demanda mensual del año 2019 y parte del año 2020 de oxígeno medicinal líquido y gaseoso, la empresa proveedora brindo las siguientes especificaciones respecto al producto a cotizar en la tabla 16.

Tabla 16 Características del generador de oxígeno medicinal mediante un sistema PSA.

GENERADOR DE OXÍGENO MEDICINAL	
Marca	AIRSEP
Industria	U.S.A.
Tipo	PSA (Pressure Swing Adsorption)
Modelo	AS-J
Cantidad	Uno (1)
Capacidad Ramal	450 SCFH @ 55-65 PSIG de O
Pureza	93% $\pm$ 3% O ₂
Tanque de Oxígeno	Un (1) Tanque de 120 Galones (400 Lts)
Alimentación	Energía Eléctrica/220V/60Hz/1Ph
Accesorios	Un (1) Filtro Estéril de Oxígeno
	Un (1) Regulador de Presión de O ₂
	Un (1) Panel de Control tipo PLC con Pantalla TouchScreen y Monitor de Concentración de O ₂
	Accesorios de interconexión de aire y oxígeno



Fuente: AIRSEP. PROSERTEC PERÚ (2020)
Elaboración: Propia

Según la ficha técnica de la tabla 16, para el Generador de Oxígeno Medicinal, está concebida bajo un sistema un Sistema Simplex, es decir un solo ramal de generación, con una capacidad del Sistema Generador de Oxígeno Medicinal de 11.83 m³/hora. El sistema deberá contar con un sistema de respaldo tipo Manifold o Bancada de Cilindros, que la empresa ya cuenta actualmente.

4.2.2. Compresor y secador de oxígeno medicinal del sistema PSA.

Como describía el sistema PSA en el marco teórico (Figura 2), es necesario componentes compatibles para el proceso de compresión y secado que trabajen a la par con el equipo para la generación de oxígeno medicinal, los cuales se muestran por parte del proveedor en la tabla 17.

Tabla 17 Características del compresor y secador de oxígeno medicinal mediante un sistema PSA.

COMPRESOR DE AIRE		
Marca	Gardner Denver	
Industria	U.S.A. / EUROPA	
Tipo	Tornillo Rotatorio Lubricado	
Modelo	L Series	
Cantidad	Uno (1)	
Potencia	Acorde al Generador de O2	
Capacidad	Acorde al Generador de O2	
Alimentación	Energía Eléctrica/380V/60Hz/3Ph	
Accesorios	Cabina Acústica – 68 dB(A)	
	Controlador Electrónico tipo PLC	

SECADOR DE AIRE		
Marca	Gardner Denver	
Industria	U.S.A. / EUROPA	
Tipo	Refrigerado	
Modelo	GSRN	
Cantidad	Uno (1)	
Capacidad	Adecuada al Flujo de Aire del Compresor	
Alimentación	Energía Eléctrica/220V/60Hz/1Ph	
Accesorios	(1) Tanque de Aire Seco de 120 Galones (400 Litros)	
	(1) Prefiltro Partículas/Coalescente con drenaje Automático	
	(1) Filtro Coalescente con drenaje Automático	
	Valvulas Bypass	

Fuente: Gardner Denver. PROSERTEC PERÚ (2020)

Elaboración: Propia

Con el accionamiento del generador de oxígeno medicinal y los componentes descritos en la tabla 17, se puede contemplar y poder ejecutar el sistema de generación de oxígeno por el sistema PSA.

Después de una descripción general de los equipos a cotizar por la empresa, la empresa proveedora fija un precio de adquisición del sistema a 89,980.00 dólares, incluyendo instalación de los sistemas, interconexión a un punto de la red de distribución de oxígeno, aire y vacío existente, pruebas, puesta en marcha y Soporte Técnico Permanente.

Cabe recalcar que funcionalmente el sistema ejecuta un consumo de 4.92. KW en una jornada de 6 horas (Tablas 16 y 17). Dando un monto consumido en base a los datos anteriores del año 2019-2020(Tabla 11).

4.2.3. Prensa Compresora de cartón

Dados los resultados suscitados por la falta de reutilización de los empaques en almacén, se solicitó la propuesta económica a una empresa tercera respecto a una prensa compresora. Con la finalidad de elaborar un eficiente almacén de los empaques y evitar su desecho, dicha compresora optimizara el volumen que ocupa el apilamiento de los empaques mencionados. Las características del equipo en mención se detallan en la tabla 18.

Tabla 18 Características de la Prensa Compresora

PRENSA COMPACTADORA	
Marca	Hidrametal S.A.C
Industria	NACIONAL
Tipo	Compactadora de PET y CARTON
Cantidad	Uno (1)
Potencia	15 Toneladas
Capacidad	Acorde al Generador de O2
Alimentación	Energía Eléctrica/220V/60Hz/7.5 HP
Accesorios	Mangueras de 3500 psi Manómetro de Regulación de presión Bomba hidráulica caudal 4gpm Caja Electrica Automatizada Censor de Corte Botón de Corte de Energía



Fuente: Hidrametal S.A.C (2021)

Elaboración: Propia

Mediante la operación de la presente maquina a descripción, se ahorrara significativamente el volumen respecto al apilado de cajas de cartón, producto de los almacenes de suministros y farmacia.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO (OXÍGENO MEDICINAL)

4.3.1. Descripción del proceso propuesto

La siguiente propuesta está conformada por 6 procesos fundamentales y uno opcional para su ejecución, los cuales serán descritos a detalle a continuación.

4.3.1.1. Sistema de oxígeno medicinal PSA

Para el sistema propuesto es necesario adaptar un lugar adecuado para su funcionamiento, donde sea adecuada y segura la distribución de los equipos y lo más importante, presentar red eléctrica y conexión a la red de oxígeno de la empresa.

Una decisión acertada sería la estación del termo estacionario, ya que presenta un ambiente asegurado (debido al resguardo del mencionado termo), espacio adecuado y lo más esencial, red eléctrica y punto de distribución de oxígeno medicinal.

4.3.1.2. Conexiones y Maquinarias

Aplicando la presente propuesta no será necesario prescindir de oxígeno líquido medicinal, lo que nos lleva a no equipar el termo estacionario (devolución al proveedor, caso contrario reventa), debido a que el procedimiento brindara directamente oxígeno medicinal en gas a la red de oxígeno medicinal y a los cilindros de la empresa.

Respecto al consumo eléctrico, el sistema deberá ser programado para trabajar indeterminadamente (no es necesario apagar el sistema), para un consumo aproximado de 3200 metros cúbicos de oxígeno medicinal al mes.

4.3.1.3. Compresor de Aire

El sistema inicia con el equipo compresor (sobreentendiendo que el sistema está instalado y conectado a la red eléctrica y al punto de distribución), debido a que es el equipo que recibe el aire del ambiente e interpone los primeros filtros para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

Siempre es necesaria la revisión de presión de aire que ingresa, la cual debe ser adecuada según los requisitos de trabajo para mantener la presión constante del fluido y tener una filtración adecuada.

4.3.1.4. Secador de Aire Refrigerado

A continuación, el equipo secador, al igual que el compresor debe presentar la presión adecuada y constante para eliminar la humedad del aire por condensación, el cual posteriormente almacenara el aire sin humedad para el proceso de separación.

4.3.1.5. Generador de Oxígeno

Finalmente en este proceso se procede a realizar el proceso de separación, realizando la función de la adsorción y desorción del sistema.

En el proceso de adsorción, el tamiz molecular del tanque retiene los gases ajenos mediante presión al oxígeno en la parte inferior de los tanques, acumulando así oxígeno puro en la parte superior. En el proceso de desorción los gases acumulados en la parte inferior del tanque mediante baja presión, son liberados al ambiente.

La parte esencial del generador de oxígeno es que presenta dos tanques, los cuales se alternan en los procesos de adsorción y desorción, generando así un flujo constante de oxígeno.

4.3.1.6. Suministro de oxígeno medicinal del sistema a la red

Finalmente, el flujo constante de oxígeno recorre toda la red de oxígeno abasteciendo todas las áreas que presentan un punto de red de oxígeno de la empresa.

Por otro lado, existen otras áreas asistenciales que requieren dicho fármaco pero no presentan un punto de red de oxígeno medicinal, el cual los conlleva a abastecerse mediante cilindros de oxígeno medicinal.

4.3.1.7. Abastecimiento de oxígeno medicinal en cilindros.

Procedimiento opcional, consiste en el abastecimiento de cilindros de oxígeno por el sistema de compresión del oxígeno resultante del sistema PSA en alta presión para su distribución. Previamente a su aplicación observemos la tabla 19 que nos detalla el consumo de oxígeno medicinal en cilindros del año anterior.

Tabla 19 Consumo de oxígeno medicinal en cilindros año 2019

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total General
Consumo en m ³	126	281	216	227	242	220	503	161	182	212	205	147	2,722
Soles por m ³	S/. 693.00	S/. 1,545.50	S/. 1,188.00	S/. 1,248.50	S/. 1,331.00	S/. 1,210.00	S/. 2,766.50	S/. 885.50	S/. 1,001.00	S/. 1,166.00	S/. 1,125.33	S/. 810.11	S/. 14,970.44

Fuente: La empresa.

Elaboración: Propia

Como podemos apreciar en la tabla 19 el consumo mensual es de 227 m³ o 7.6 m³ diarios de oxígeno (aproximadamente un cilindro de oxígeno medicinal abastecido diario).

Después de su cotización, podemos afirmar que implementar dicho compresor teniendo en cuenta que es el de menor capacidad del mercado, asciende a una inversión aproximada de \$91,932.00 dólares (Punto 6.1), sin contar que se necesita la presencia indispensable de un especialista a media jornada para el llenado adecuado de los cilindros.

Otro punto en contra es que la compresora requiere de un alto consumo eléctrico para lograr 2200 PSIG (152 BARG), presión necesaria para abastecer 12 cilindros de 6.8 m³ de oxígeno diarias (11 cilindros más de lo necesario diariamente). Lo que claramente hace poco rentable su implementación.

De igual manera, la empresa puede seguir siendo abastecida por la empresa tercera ya que la cantidad de consumo en cilindros de oxígeno es mínimo. De otro modo, puede optar por ampliar la red de oxígeno y así no prescindir del consumo de cilindros de oxígeno.

4.3.2. Diagrama de entradas y salidas propuesto

Se presenta el siguiente diagrama propuesto de la figura 16.

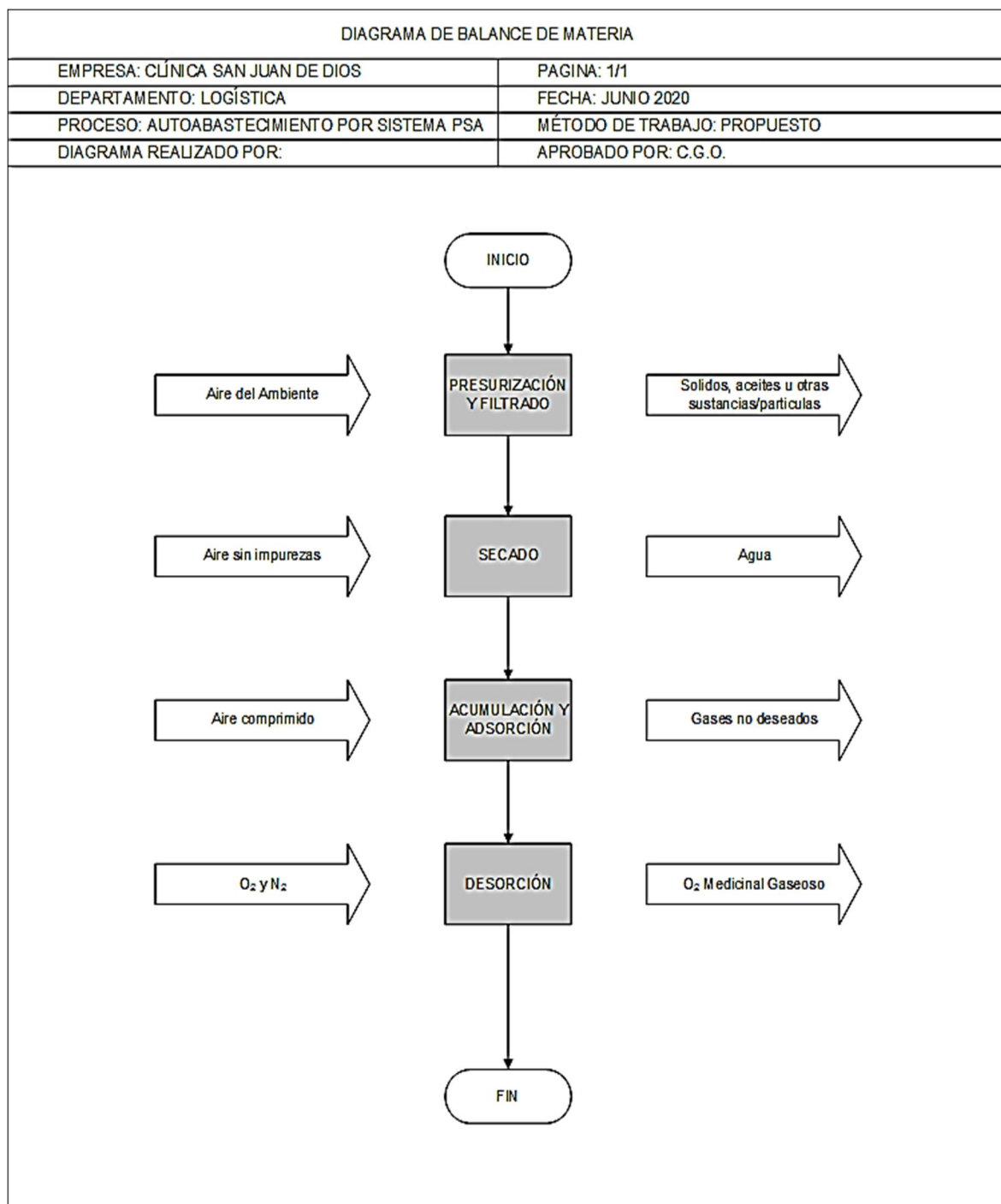


Figura 16 Diagrama de entradas y salidas del sistema propuesto.

Comentario: Se detalla los productos de ingreso y salida del proceso que intervienen en el sistema de autoabastecimiento propuesto.

Fuente: (PROSERTEC PERÚ, 2020).

Elaboración: Propia

Según el diagrama de la figura 16 , en la primera etapa de Presurización y Filtrado, se aumenta la presión de aire que ingresa hasta valores adecuados según los requisitos de trabajo, los filtros eliminan impurezas del gas como sólidos, aceites, u otras trazas, quedando retenidas y saliendo del proceso.

En el proceso de secado, el secador condensa la humedad del aire para eliminar el agua que contenga. Posteriormente en el proceso de Acumulación, el aire presurizado y tratado se almacena previamente a la etapa de separación llegando a altas presiones teniendo lugar la adsorción y separación del gas, donde el adsorbente retiene los gases no deseados del aire comprimido y se obtiene el gas puro deseado (O_2) por la parte superior de las columnas.

Finalmente en la desorción la regeneración ocurre en la fase de baja presión con la liberación de los gases retenidos en el adsorbente por la base de la columna. Esta liberación se hace a la atmósfera, ya que se dirige de un gas presente en el aire (Datos en base a la Figura 02).

4.3.3. Diagrama de bloques propuesto

En base a la maquinaria e instrucciones técnicas del proveedor, se presenta el diagrama propuesto en la figura 17 detallaremos los procesos que intervienen en la puesta a marcha del sistema de autoabastecimiento propuesto.

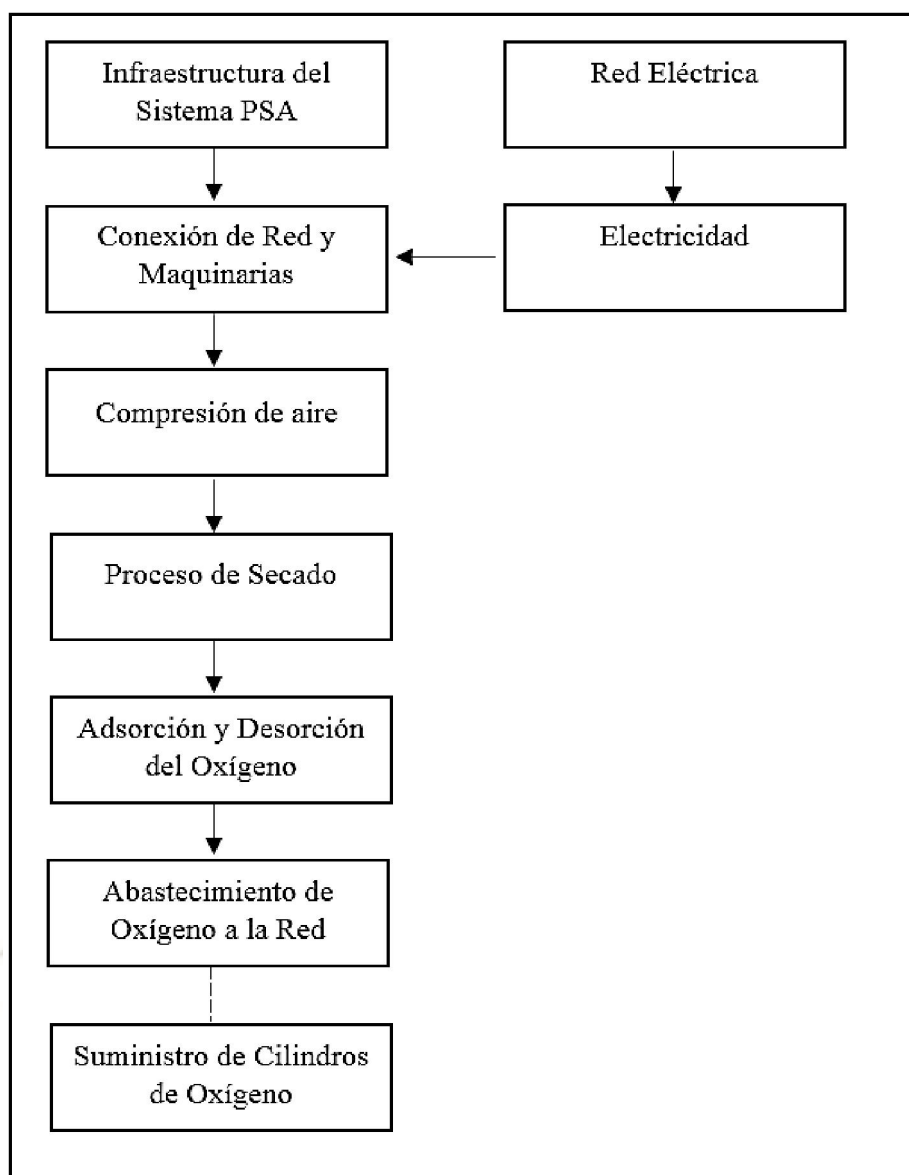


Figura 17 Diagrama bloques del sistema propuesto

Comentario: se determinan los procesos de inicio o puesta en marcha del sistema de generación PSA los cuales son bastante sencillos, dicho procedimiento debe realizarse una sola vez que se realiza el encendido del sistema. Cabe recalcar que dicho sistema debe permanecer encendido.

Fuente: (PROSERTEC PERÚ, 2020)

Elaboración: Propia

Para la ejecución de dicho sistema es necesaria la intervención de un personal, quien realizara el trabajo de encendido (caso extraordinario) y el control de presión cuando sea necesario.

En caso de ausencia de energía, parada, deshabilitación o reinicio del sistema se debe proceder a seguir el manual de procedimientos que se describe en los puntos a continuación.

4.3.4. Diagrama de Análisis de Procesos – DAP propuesto

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO DETALLADO										
EMPRESA	Hogar Clínica San Juan de Dios.				PAGINA		1/1			
DEPARTAMENTO	Logística.				FECHA		JUNIO 2020			
PROCESO	Puesta en Marcha del sistema.				METODO		PROPUESTO			
ELABORADO POR	FRANK CONTRERAS R.				APROBADO POR					
ACTIVIDAD	C	D	T	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	u	m	M	○	⇒	□	▭	▽	⊗	
8. Ingreso al sistema de oxígeno medicinal PSA		0	10:00		X					
9. Revisión de conexiones y maquinarias			5:00			X				
10. Encendido Compresor de Aire		1.5	6:35							
10.1Cerrar válvula de salida de compresor			0:15	X						Válvula de servicio
10.2Fijar el térmico de protección en posición “Energizado”			0:20	X						Esperar 5 segundos después de posición.
10.3Presionar el botón “STOP/RESET”			0:20	X						Panel de Control
10.4Encender la unidad presionando el botón “AUTO LEAD”			0:20	X						
10.5Hacer funcionar aproximadamente 5 minutos hasta que temperatura estabilice			5:00			X				By pass, ingreso y salida
10.6Abrir válvula de servicio			0:20	X						Válvula del punto 3.1
11. Habilitación de Secador de Aire Refrigerado		1.5	15:10							
11.1Cerrar todas las válvulas instaladas de entrada y salida del aire			2:00	X						Presurizar la línea de distribución de aire
11.2Conectar el suministro de energía al secador			2:00	X						
11.3Suministrar aire comprimido al secador de aire			5:00	X						
11.4Apertura de válvulas de acuerdo a secuencia			5:00						X	By pass, ingreso y salida
11.5Cerrar lentamente la válvula “By Pass”			0:40	X						
11.6Verificar el funcionamiento del drenaje automático.			0:30			X				Botón “Test” del panel de control.
12. Encendido de Generador de Oxígeno		1.5	21:00							
12.1Revisar el interruptor en “OFF” y que presente la luz verde encendida			1:00			X				Caso contrario, observar fusible o conexión eléctrica.
12.2Verificar conexiones de aire comprimido			5:00			X				Presión indicada de manómetro entre 90-150 PSIG
12.3Encender generador (Interruptor “ON/OFF”)			1:00	X						Encender a “ON”
12.4Verificar que el drenaje automático purgue aire			1:00			X				3 segundos de purga
12.5Revisar que el aire del drenaje salga limpio			2:00			X				Limpio de agua y aceite
12.6Verificar la presión de ciclo en el manómetro “CYCLE PRESSURE” no exceda el límite			5:00			X				No debe exceder 75 PSIG en operación.
12.7Girar interruptor “AUTO/MAN” (anaranjado)			1:00	X						Girar a la posición “AUTO”
12.8Verificar la válvula de suministro de oxígeno a la red de distribución			5:00			X				Siempre debe estar en posición abierta
13. Suministro de oxígeno medicinal del sistema a la red de suministro		1.5	1:00	X						

Figura 18 Diagrama de análisis del proceso del sistema propuesto

Comentario: Se demuestra los procedimientos del diagrama anterior a mayor detalle de la puesta en inicio o marcha del sistema generador de oxígeno medicinal PSA dando énfasis a los procesos de activación de cada equipo.

Fuente: (PROSERTEC PERÚ, 2020)

Elaboración: Propia

El presente procedimiento es ejecutado con la finalidad de poner en marcha el sistema, dicho procedimiento solo se debe realizar una única vez ya que el equipo debe permanecer encendido. Cuando se presenta un paro del sistema inesperado (corte de luz u otra circunstancia), se debe recurrir a seguir el procedimiento del manual que se menciona en el punto a continuación, para deshabilitar los equipos adecuadamente y poner en marcha nuevamente según los procesos ya mencionados.

4.3.5. Manual de procedimientos y funciones

El presente manual se detalla bajo los procedimientos e instrucciones del proveedor (PROSERTEC PERÚ, 2020). Tomando en cuenta que la maquinaria a ejecutar son de la marca Gardner Denver y Airsep (Especificaciones en la tabla 15 y 16).

Para la ejecución del sistema es necesario la intervención de un operario que pueda poner marcha el sistema, como se puede ver en la figura 27 el procedimiento es corto (aproximadamente 1 hora) por lo tanto puede ser ejecutado por un empleado de la empresa, además de que no es indispensable tener conocimientos técnicos en electrónica o refrigeración ya que puede ser puesto en marcha con facilidad siguiendo el manual de procedimientos.

Enfocándonos en la propuesta, un candidato referente sería el personal de mantenimiento de la empresa, ya que tiene conocimiento en ámbitos técnicos y mecánicos, además de poder adaptarse a dicha función sin afectar sus demás tareas diarias ya que el proceso debe ser puesto en marcha una única vez hasta que se apague o paralice el sistema.

Para una óptima puesta en marcha, el operario debe de prestar atención al flujo del sistema (presión, presurización) y seguir detalladamente los pasos del manual que se describirá a continuación.

Fecha __/__/__

Encargado: _____ Área: _____

Manual de Procedimientos Sistema Generador de Oxígeno PSA

Procedimiento de Encendido

1.0.0.0 Procedimiento de Encendido	
1.1.0.0 Compresor de aire tipo tornillo Gardner Denver (Encendido).	
☐	1.1.1.0 Cerrar la válvula de salida del compresor (válvula de servicio).
☐	1.1.2.0 Fijar el térmico de protección en posición "ENERGIZADO".
☐	1.1.3.0 Presionar el botón "STOP/RESET" en el panel de control.
☐	1.1.4.0 Encender la unidad presionando el botón "AUTO LEAD".
☐	1.1.5.0 Dejarlo operando hasta que la temperatura se estabilice
☐	1.1.6.0 Abrir la válvula de servicio descrita en el punto 1.1.1.
(1.1.3.0)* Después de fijar la posición "Energizado" esperar 5 segundos.	
(1.1.5.0)* Dejar operando aproximadamente 5 minutos y revisar temperatura.	
1.2.0.0 Secador de aire refrigerado Gardner Denver (Habilitación)	
☐	1.2.1.0 Conectar el suministro de energía al secador
☐	1.2.2.0 Suministrar aire comprimido al secador de aire
☐	1.2.3.0 Apertura lenta de válvulas de acuerdo a la siguiente secuencia:
☐	1.2.3.1 Válvula de "BY-PASS".
☐	1.2.3.2 Válvula de "INGRESO SECADOR".
☐	1.2.3.3 Válvula de "SALIDA SECADOR".
☐	1.2.4.0 Cerrar lentamente la válvula de "BY-PASS".
☐	1.2.5.0 Verificar el funcionamiento del drenaje automático
(1.2.0.0)* Previamente a suministrar aire comprimido a la línea de distribución, cerrar la totalidad de las válvulas instaladas a la entrada y salida de aire (3 válvulas) previamente a presurizar la línea de distribución de aire.	
(1.2.5.0)* Verificación presionando el botón "TEST" en el panel de control.	
1.3.0.0 Generador de Oxígeno Airsep (Encendido)	
☐	1.3.1.0 Observar que el interruptor este en posición "OFF" y que la luz (verde) de indicación de energía este encendida
☐	1.3.2.0 Verificar que las conexiones de suministro de aire comprimido esten correctas.
☐	1.3.3.0 Encender el generador girando el interruptor "ON/OFF" a la posición "ON"
☐	1.3.4.0 Verificar que el drenaje automático purgue aire
☐	1.3.5.0 Observar que el aire por este drenaje salga limpio de agua y aceite
☐	1.3.6.0 Verificar la presión de ciclo en el manómetro "CYCLE PRESSURE"
☐	1.3.7.0 Girar el interruptor "AUTO/MAN" (anaranjado) a la posición "AUTO"
☐	1.3.8.0 Verificar que la válvula de suministro de oxígeno a la red de distribución
(1.3.1.0)* Caso no encenderse la luz, observar el fusible o la conexión al suministro de energía eléctrica este correcta.	
(1.3.2.0)* Presión indicada en el manómetro "FEED AIR PRESSURE" debe estar entre 90-150 PSIG.	
(1.3.3.0)* Se encenderá una luz (anaranjada) en el interruptor "AUTO/MAN"	
(1.3.4.0)* Esperar aproximadamente por unos 2 a 3 segundos	
(1.3.5.0)* Caso contrario, presionar manualmente el botón de drenaje manual "MANUAL DRAIN BOTON" hasta que salga aire seco.	
(1.3.6.0)* Jamás debe exceder de 75 PSIG durante la operación de la unidad.	
(1.3.8.0)* Identificar que la válvula ubicada luego del tanque de almacenamiento este en posición "ABIERTA"	

(*) Debe marcar obligatoriamente todas las tareas secuencialmente, en caso de deficiencias o irregularidades, detallar en observaciones del procedimiento.

Observaciones procedimiento de encendido:

Procedimiento de Deshabilitación /Parada

2.0.0.0 Procedimiento de Parada/Deshabilitación	
2.1.0.0 Compresor de aire tipo tornillo Gardner Denver (Parada).	
☐	2.1.1.0 Cerrar la válvula de servicio.
☐	2.1.2.0 Hacer funcionar la unidad en “DESCARGA”
☐	2.1.3.0 Presionar el botón “STOP/RESET”.
☐	2.1.4.0 Fijar el térmico de protección en posición “DESENERGIZADO – O”
(2.1.2.0)* Operar por un lapso de 2 a 3 minutos hasta que se alivie la presión en el reservorio de a	
2.2.0.0 Secador de aire refrigerado Gardner Denver (Deshabilitación)	
☐	2.2.1.0 Abrir lentamente la válvula “BY-PASS”.
☐	2.2.2.0 Cerrar lentamente y de manera secuencial las siguientes válvulas de servicio:
☐	2.2.2.1 Válvula de “SALIDA SECADOR”.
☐	2.2.2.2 Válvula de “INGRESO SECADOR”.
☐	2.2.2.3 Válvula de “BY-PASS”.
☐	2.2.3.0 Desconectar el suministro de energía eléctrica.
2.3.0.0 Generador de Oxígeno Airsep (Encendido)	
☐	2.3.1.0 Cerrar la válvula de suministro de oxígeno a la salida del tanque de oxígeno.
☐	2.3.2.0 Esperar que la luz del interruptor “AUTO/MANUAL” se apague.
☐	2.3.3.0 Girar el interruptor “ON/OFF” a la posición “OFF”.
(2.3.2.0)* La luz del interruptor debe estar en la posición “AUTO” (luz anaranjada)	

(*) Debe marcar obligatoriamente todas las tareas secuencialmente, en caso de deficiencias o irregularidades, detallar en observaciones del procedimiento.

Observaciones procedimiento de deshabilitación/parada:

Firma Operario

Firma Supervisor de Área

Como se pudo apreciar en el manual propuesto, se presenta un listado de secuencias donde el personal podrá realizar el trabajo con mayor facilidad y secuencialidad en caso de ser necesario el encendido o la deshabilitación del sistema.

Cabe resaltar que la empresa proveedora del sistema, además de brindarnos los procedimientos de encendido/parada del sistema, caso sea necesario está a disponibilidad la capacitación del personal de manera gratuita.

A continuación se describe la información teórica aplicada en el manual de procedimientos en base a las maquinarias del sistema ya mencionadas.

4.3.5.1. Compresor de aire tipo tornillo Gardner Denver

Procedimiento de Encendido:

1. Cerrar la válvula de salida del compresor (válvula de servicio).
2. Fijar el térmico de protección en posición “ENERGIZADO - I” esperar 5 segundos.
3. Presionar el botón “STOP/RESET” en el panel de control.
4. Encender la unidad presionando el botón “AUTO LEAD”.
5. Hacer funcionar aproximadamente 5 minutos hasta que la temperatura se estabilice, entonces abrir la válvula de servicio descrita en el punto 1.

Procedimiento de Parada:

1. Cerrar la válvula de servicio.
2. Hacer funcionar la unidad en “DESCARGA” por un lapso de 2 a 3 minutos hasta que se alivie la presión en el reservorio de aceite.
3. Presionar el botón “STOP/RESET”.
4. Fijar el térmico de protección en posición “DESENERGIZADO – O”.

4.3.5.2. Secador de aire refrigerado Gardner Denver

Procedimiento de Habilitación:

1. Previamente a suministrar aire comprimido a la línea de distribución, cerrar la totalidad de las válvulas instaladas a la entrada y salida de aire (3 válvulas) previamente a presurizar la línea de distribución de aire.
2. Conectar el suministro de energía al secador.
3. Suministrar aire comprimido al secador de aire de y proceder a la apertura lenta de válvulas de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - 3.1. Válvula de “BY-PASS”.
 - 3.2. Válvula de “INGRESO SECADOR”.
 - 3.3. Válvula de “SALIDA SECADOR”.
4. Cerrar lentamente la válvula de “BY-PASS”.
5. Verificar el funcionamiento del drenaje automático presionando el botón de acción “TEST” en el panel de control.

Procedimiento de Deshabilitación:

1. Abrir lentamente la válvula “BY-PASS”.
2. Cerrar lentamente y de manera secuencial las siguientes válvulas de servicio:
 - 2.1. Válvula de “SALIDA DE SECADOR”
 - 2.2. Válvula de “INGRESO SECADOR”
 - 2.3. Válvula de “BY-PASS”
3. Desconectar el suministro de energía eléctrica.

4.3.5.3. Generador de Oxígeno Airsep

Procedimiento de encendido:

1. Observar que el interruptor “ON/OFF” este en posición “OFF” y este que la luz (verde) de indicación de energía este encendida. Si no está encendida, observar el fusible o la conexión al suministro de energía eléctrica este correcta.
2. Verificar que las conexiones de suministro de aire comprimido estén correctas y que la presión indicada en el manómetro “FEED AIR PRESSURE” debe estar entre 90-150 PSIG.
3. Encender el generador girando el interruptor “ON/OFF” a la posición “ON”. Se encenderá la luz (anaranjada) en el interruptor “AUTO/MAN”. Verificar que el drenaje automático purgue aire por unos 2 a 3 segundos, esto es normal. Observar que el aire por este drenaje salga limpio de agua y aceite, si no presionar manualmente el botón de drenaje manual “MANUAL DRAIN BOTON” hasta que salga aire seco.
4. Verificar que la presión de ciclo en el manómetro “CYCLE PRESSURE” jamás exceda de 75 PSIG durante la operación de la unidad.
5. Girar el interruptor “AUTO/MAN” (anaranjado) a la posición “AUTO”.
6. Verificar que la válvula de suministro de oxígeno a la red de distribución (válvula ubicada luego del tanque de almacenamiento de oxígeno) este en posición “ABIERTA”.

Procedimiento de Parada:

1. Cerrar la válvula de suministro de oxígeno a la salida del tanque de oxígeno.
2. Esperar que la luz del interruptor “AUTO/MANUAL” (anaranjada) (si está en la posición “AUTO”) se apague.
3. Girar el interruptor “ON/OFF” a la posición “OFF”.

4.3.6. Aplicación de la metodología Hoshin Kanri en el sistema de PSA.

Se desarrolla la presente propuesta para mejorar y resolver la gestión de mantenimiento del sistema propuesto, esta propuesta va a desarrollarse acorde a los objetivos clave que la institución busca conseguir. Los objetivos clave bajo la metodología Hoshin Kanri se presentan en la tabla 20.

Tabla 20 Objetivos clave del sistema PSA

Objetivo Trazado	Razón del Objetivo
Acortar costos operativos e impacto ambiental.	Obliga reducir costos a través de horas improductivas, eliminando la sobre producción del fármaco medicinal y consumo innecesario de energía eléctrica.
Comprometer al personal	Las pautas de generación del fármaco medicinal, involucra mucho la supervisión del personal a cargo, es importante que exista un compromiso con el personal a cargo para hacer el proceso eficiente y mejorar la comunicación entre el personal y el supervisor del sistema.

Elaboración: Propia

Se trabajará con los dos objetivos ya presentados, al ser dos objetivos intrínsecos respecto al sistema generador de oxígeno medicinal.

4.3.6.1. Estrategias Hoshin Kanri

Dado los datos anteriores, se plantea el plan de acción a ser distribuido a nivel general de la empresa en la tabla 21.

Tabla 21 Estrategias en base a los objetivos trazados

Objetivos Trazados	Estrategias de Acción
Acortar los costos de los insumos requeridos para la operatividad del sistema PSA	Hacer un análisis de los insumos del proceso de abastecimiento y examinar la consecuencia de los mismos. Buscar modos productivos en las que se descarte el desperdicio por sobreabastecimiento de oxígeno. Establecer una solución para suprimir el sobreabastecimiento de oxígeno del sistema propuesto.
Dar un valor agregado a los subproductos generados del sistema de abastecimiento PSA.	Mediante asesoría técnica, Es posible suministrar oxígeno medicinal mediante cilindros y también aprovechar los gases secundarios que son liberados al ambiente a diferencia del oxígeno medicinal.
Comprometer al personal	Valorar el avance de capacitación del personal a cargo e investigar cómo lograr que se identifiquen con la empresa. Fomentar estrategias que estimulen el dinamismo del personal a cargo. Establecer juntas de participación en la ejecución de procesos y también juntas de confraternización.

Elaboración: Propia

Se proponen acciones a tomar en cuenta para cada plan de acción, partiendo de las mismas para la estimulación de los planes de acción en la tabla 22.

Tabla 22 Desarrollo de planes de acción

HOSHIN	Puntos Clave	Acciones Concretas	Responsable	Objetivos	CRONOGRAMA (MES)											
					E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaluación detallando los costos más significativos	Valorar los costos con los proveedores de suministros del sistema PSA	Negociar constantemente con los proveedores	A. Logística	Comparación de precios respecto a los insumos del sistema PSA												
		Proponer descuentos por compras fijas de suministros mensuales	A. Logística	Realizar alianzas estratégicas con proveedores												
		Capacitar al personal de mantenimiento	J. Logística J. Operaciones	Capacitar al personal respecto a la aplicación adecuada de los insumos al sistema												
	Revisar el manejo de los insumos del sistema PSA	Hacer inventariado mensual de los insumos que intervienen en el mantenimiento del sistema PSA	Personal de Mantenimiento	La comparación respecto al inventario teórico (Kardex) y real debe ser cero.												
	Mantenimiento Preventivo de los Equipos del sistema PSA	Establecer un cronograma de mantenimiento de prevención respecto a los equipos del sistema	J. Operaciones	Elaborar el cronograma del sistema (Incluyendo los días de paro) teniendo en cuenta una fecha de bajo consumo del oxígeno medicinal												
Evitar el despilfarro de producción de oxígeno medicinal	Control de medidores de presión	Preparar al personal de mantenimiento sobre la adecuada forma de utilización de los medidores de presión del sistema PSA	J. Mantenimiento Proveedor del sistema PSA	Capacitar al personal sobre el ajuste de presión y viceversa para una producción controlada de oxígeno medicinal.												
Brindar valor agregado a los subproductos	Indagar posibilidades de productos nuevos partiendo de los subproductos	Mediante asesoría técnica, Es posible aprovechar los gases secundario que salen aparte del oxígeno medicinal	J. Operaciones J. Mantenimiento A. Mantenimiento G. General	Aprovechar los gases secundarios que son devueltos a la atmosfera. Adaptar un sistema que logre almacenar los gases residuales del proceso del sistema PSA.												
	Evaluación de nuevos clientes	Ya que el argón y nitrógeno son productos que tienen fines médicos o científicos, es posible buscar clientes o realizar alianzas estratégicas con entidades del mismo rubro.	J. Operaciones J. Gestión Comercial	Gestionar la venta o utilización de los gases secundarios (Argón y Nitrógeno en altos grados de pureza)												
Eliminar el consumo de cilindros por terceros	Implementación de un equipo de compresión abastecedora de cilindros de oxígeno	Adicionar al sistema de generación de oxígeno PSA un compresor especializado para abastecer cilindros de oxígeno medicinal en alto grado de pureza.	J. Operaciones J. Logística G. General Especialista contratado	Ampliar el sistema PSA con un compresor que presenta un manifold que tiene la capacidad de abastecer hasta 12 cilindros por día.												
	Conseguir clientes que acepten los cilindros abastecidos por la empresa	Desarrollar un Plan de Mercadeo dirigido a personas que requieran el producto.	J. Gestión Comercial J. Logística G. General	Elaborar un proyecto de mercadeo en la ciudad de Arequipa, con la finalidad de poder llegar con nuestro producto a todas las personas que requieren cilindros de oxígeno medicinal de alta pureza.												
Evaluar la capacitación de Personal de Mantenimiento de la empresa	Cronograma de Capacitaciones	Desarrollarlo	J. Operaciones	Obtener una capacitación trimestral												
		Mejorarlo	J. Mantenimiento J. RRHH													
	Ejecución	Llegar a todos los miembros el cronograma de capacitaciones	J. RRHH	Atención del 100% del personal												
		Antes de empezar la operatividad del sistema PSA verificar si presentan la capacitación correspondiente	J. Operaciones J. Mantenimiento	Tratar siempre los puntos más importantes para la operatividad optima del sistema PSA en las capacitaciones												
		Verificar que se cumplan las metas de la capacitación	J. Mantenimiento J. Operaciones	Emplear la capacitación al 100%												
Estimular la pro actividad del personal de Mantenimiento	Motivar al personal a cargo de operatividad del sistema PSA	Comunicación directa con los operarios entre el área de mantenimiento y operaciones	J. Operaciones J. Operaciones	Cumplir los objetivos de abastecimiento a un 100%												
		Reconocimiento producto a cumplimiento de metas	J. de RRHH	Establecimiento de reconocimientos y políticas que apoyen las buenas practicas del sistema de producción de oxígeno.												
		Establecer políticas flexibles	J. Operaciones J. Mantenimiento													

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

Bajo la planificación de todas las propuestas se busca optimizar las faltas presentes en el Capítulo 5, el presupuesto de las propuestas varían según la aplicación del valor agregado de los subproductos y la eliminación de abastecimiento de cilindros por terceros, respecto a lo administrativo se enfoca más en un tema de organización y estandarización mediante herramientas de gestión.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO (GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA)

Las siguientes propuestas están conformadas por metodologías y políticas aplicadas en una gestión logística inversa aplicados en los productos derivados del suministro de abastecimiento de almacén y farmacia. Las cuales tienen objetivos en beneficio ecológico y económico, como el retorno y la reutilización de los productos, reduciendo así el impacto al medio ambiente.

Por el lado económico encontrar de alguna forma, beneficios y mejoras en el proceso de suministro.

4.4.1. Estrategia de Recuperación

Tiene como finalidad recuperar todo lo reutilizable para reducir costos de abastecimiento.

Seguidamente se enumeran los objetivos existentes en la estrategia de recuperación:

- Optimizar el valor agregado de los bienes y materiales que han retornado a la empresa, sacando el máximo provecho a los recursos reciclados.
- Reducir el costo del retorno de bienes y materiales, establecer un ciclo eficiente.
- Reducir el impacto que generan estos bienes y materiales al medio ambiente.
- Disminuir el costo de abastecimiento.

4.4.1.1. Negociación con Empresas Proveedoras:

La presente estrategia busca generar alianzas estratégicas con los proveedores para llegar a un acuerdo respecto al retorno de productos, envases con la finalidad de dar valor al producto utilizado. Los aspectos iniciales en aplicación al momento de definir una estrategia de negociación con proveedores para la empresa en estudio son los siguientes:

- Analizar si es factible transmitir al proveedor el valor e impacto ambiental que brindara un beneficio mutuo como cliente a proveedor y viceversa.
- Examinar si cambiar la modalidad en que se abastecerán los productos bajo la logística inversa será una opción viable para el producto establecido.
- Evaluar los beneficios de buscar nuevas alternativas que sean posibles para el proveedor, de lo contrario realizar una nueva búsqueda de proveedores que cumplan con los factores económicos y ambientales que busca la empresa en estudio.
- Indagar alternativas para optimizar los costos: cuando el proveedor se reúse a una rebaja por retorno de envases, negociar otras cosas que ayudarán a reducir el gasto por ejemplo, envíos de envases terciarios a sus instalaciones a cero costo, en caso se presenten volúmenes grandes de envases terciarios a enviar.
- Cotizar en otras empresas y compartir la información obtenida con la persona a cargo de la negociación con proveedores, para que tenga en conocimiento de que, si la empresa proveedora no se adapta a los requerimientos que se hacen, exista una posibilidad de que la empresa se vaya a la competencia.

En la presenta tabla 23, se identifican los productos y envases del almacén de suministros que son aptos para dicho procedimiento y su consumo mensual al año 2019.

Tabla 23 Productos y envases adecuados para la negociación con proveedores

#	DESCRIPCIÓN	UNIDADES POR MES AÑO 2019													
		STOCK INICIAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	PAPEL BOND 75GR A4 X 500 HOJAS BLANCO PAQUETE	88	383	338	413	416	451	304	419	387	403	401	731	333	5067
2	AMBIENTADOR PERFUMATIC UNIDAD	3	15	21	19	19	19	22	22	25	28	28	30	0	251
3	CERA AL AGUA PARA PISO NACIONAL BIDON X 20 LITROS UNIDAD	40	40	28	60	72	92	84	74	40	110	80	130	84	934
4	DESINFECTANTE LIMPIADOR AROMATICO - PINO NACIONAL BIDON X 20 LITROS UNIDAD	80	0	0	40	0	4	4	4	0	8	20	0	0	160
5	AMBIENTADOR X 360 ML SPRAY SAPOLIO UNIDAD	4	16	16	11	17	13	16	15	14	23	15	17	12	189
6	LEJIA NACIONAL BIDON X 20 LITROS UNIDAD	80	165	59	92	104	56	80	116	114	83	129	128	140	1346
7	AMBIENTADOR LIQUIDO NACIONAL BIDON X 20 LITROS	84	20	48	20	48	68	40	94	66	116	48	76	80	808
8	PAPEL BOND A4 75 GR AMARILLO UNIDAD	950	0	0	200	0	0	0	0	50	0	4	500	0	1704
9	PAPEL BOND A4 75GR COLOR CELESTE UNIDAD	1000	0	0	200	0	0	0	0	50	0	1	500	101	1852

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

En la tabla 23 podemos apreciar que el consumo en papel de oficina llega a un total de 5067 paquetes de 500 unidades, respecto al consumo de ambientadores suma un total de 440 unidades anuales y en productos de limpieza a los 3248 galones de 20 litros anuales.

Por tanto, la presente propuesta busca un abastecimiento con compra de productos retornables, reduciendo así el costo unitario en un porcentaje por la devolución del envase o producto. En la tabla 24 se muestra en base a cotizaciones la tarifa por retorno del producto.

Tabla 24 Precio de compra de envases y papel de oficina por empresas terceras.

DESCRIPCIÓN	PAPEL BOND A4 75 GR	ENVASE AMBIENTADORES (PERFUMATIC/SAPOLIO)	ENVASE DE CERA/LIMPIADOR/LEJÍA
UNIDAD DE MEDIDA	Kg	Unidad (Lata)	Unidad (Bidón 20 litros)
VALOR RETORNABLE	S/. 0.15	S/. 0.30	S/. 0.50

Fuente: Papelera Panamericana (2019).

Elaboración: Propia

Según la tabla el producto que es descartado en la actualidad tiene un valor en el mercado que puede ser retornado como forma de recuperación en soles para la empresa.

Respecto al papel de oficina fue posible negociar el retorno al ser la empresa que actualmente provee el papel de oficina a la empresa, brindando la tarifa descrita en la tabla 24.

Por otro lado, se presentan el valor en soles por retorno de envases como se muestra en la tabla, cabe recalcar que el precio de un bidón lleno de desinfectante, cera o lejía es el de S/1.50 (año 2019), los cuales mediante retorno al proveedor es posible recuperar hasta un 33%(S/0.50) del valor del producto. De igual manera respecto a los ambientadores cuyo precio (año 2019) es el de S/4.50, recuperando así un 6.7%(S/0.30). Igualmente el papel de oficina cuyo precio de S/. 8.30 por paquete (peso de 2.37 kg), obtiene un valor de recuperación del 4.2%(S/0.35).

Impuesta la metodología propuesta se plasma en la figura 19, el procedimiento propuesto de abastecimiento aplicando la negociación con proveedores.

A previa vista indica un mínimo valor de recuperación, pero proyectado a la demanda y rotación en la que se efectúa, se obtiene un valor de S/. 11,270.14 (suma de envases plásticos, papeles, latas por sus valores de recuperación) por recuperación de productos anuales.

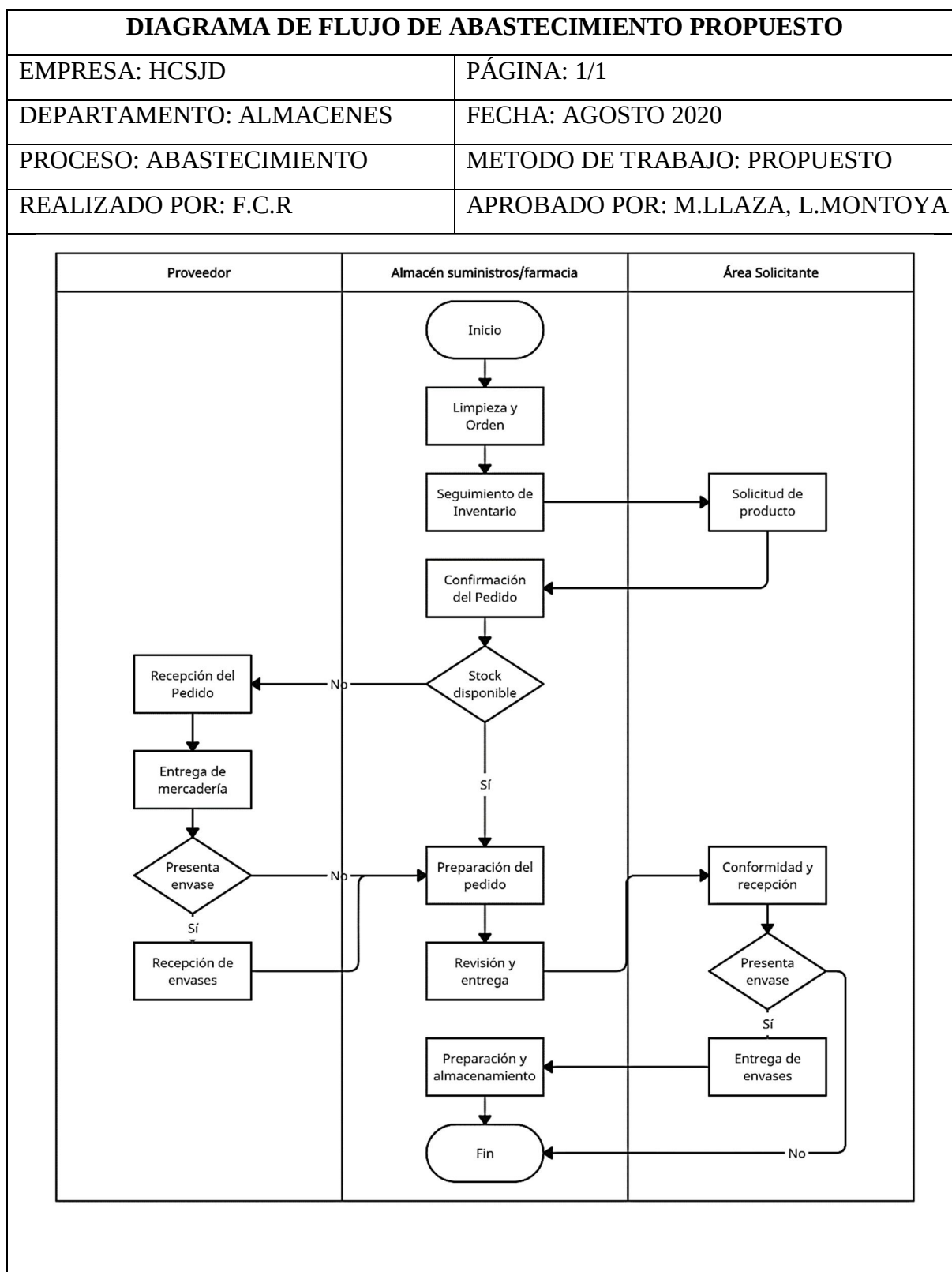


Figura 19 Diagrama de análisis del proceso de abastecimiento propuesto

Comentario: A diferencia del actual, ya no presenta desechos respecto al envase/empaque de los productos a comparación del diagrama actual, debido a q ahora el encargado de almacén deberá entregar los mencionados al proveedor para aprovechar beneficios, de igual manera al momento de entrega de bienes deberá solicitarlos.

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

En caso un producto con envase no presente el envase/empaque solicitado el personal solicitante podrá ser amonestado por el valor del envase/empaque (igual al precio determinado por el proveedor).

De igual manera, en cuanto de abastecimiento se trate, el encargado de almacén/farmacia entregara el envase/empaque al proveedor para obtener un descuento o el monto en soles según la tabla 24 mostrada anteriormente.

Cabe recalcar que el producto papel de oficina es tomado como producto no retornable ya que presenta otro método de reutilización que será descrito en el siguiente punto.

4.4.1.2. Reutilización de productos:

La presente estrategia busca sacarle el mejor provecho al consumo de papel oficio, brindando una mayor vida útil del producto y tiempo de reposición.

Para su realización es necesaria la concientización, capacitación del personal con adecuadas prácticas para establecer en el área de trabajo para prácticas de reducción de consumo de papel (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón, 2005).

- Hacer todo lo posible para evitar su uso, guardando archivos en formato digital y compartirlo mediante archivos digitales. Aplicar medidas de comunicación electrónica en el mayor de los casos, evitando el uso de fax e impresión.
- Hacer uso de papel reciclado.
- No imprimir archivos innecesarios, como por ejemplo documentos que presenten muchos lados y espacios en blanco.
- Realizar la impresión de papel en ambas caras.

- Los documentos de gestión interna deberán ser aprovechados en ambas caras.
- Imprimir con la propiedad de borrador, para reducir el derroche de tinta y haga más posible su reutilización.
- Reciclar el papel desechado, implementando contenedores de capacidad según sea necesario.
- Antes de cada impresión, aplicar la modalidad de impresión ecológica para que los textos presenten menor porción de tinta.

Para el consumo eficiente del papel de es importante tener en cuenta su uso adecuado para la aplicación de buenas prácticas del personal, realizando una apertura adecuada del paquete de oficio revisando que dicho producto no sea desplegado más de una vez, ya que hará que el consumo sea menos eficiente si hay más de un paquete abierto. Seguidamente se especificara si el documento será para uso formal o de archivo, caso sea el de uso formal el documento no requiere reutilización por las dos caras, ya que su destino será para contratos, proveedores u otros fines.

En el caso contrario la utilización de las dos caras es obligatoria (marcando siempre la parte utilizada, para evitar confusiones), porque dichos documentos serán archivados para el uso interno de la empresa (cotizaciones, registros, etc.). Finalmente se procede a la utilización o impresión, en caso sea una impresión debe siempre inspeccionarse el modo y las características de impresión para evitar impresiones adicionales.

4.4.2. Simplificación de materiales

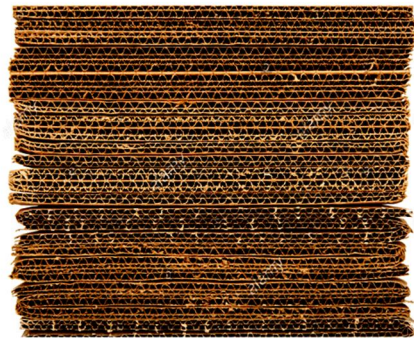
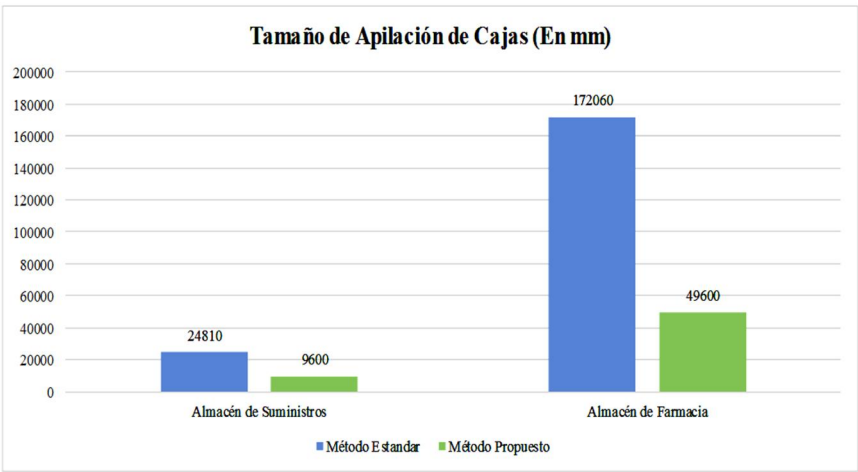
Esta metodología busca la reducción del volumen de materiales empleados con el fin de contribuir la disminución de los costes globales de reciclaje, esta metodología se enfoca en los procesos de reciclaje de productos de empaque como es el cartón corrugado.

Lo que se busca con esta metodología es mejorar el almacenamiento de las pilas de cartón optimizando su espacio mediante la compresión y evitar su desecho en el área de destajo (foto 08).

Como es de conocimiento una caja de cartón de tipo canal simple (tipo de caja que utilizan como medio de distribución las empresas terceras) tiene un grosor de 5 mm y al ser de forma cubica al ser apilado llega a un grosor de 10 mm al ser desarmado (RAJAPACK, 2010).

En la siguiente tabla 25 se demuestra la diferencia del apilamiento por cajas estándar del apilamiento propuesto por pacas que son producto de compresión por medio de la prensa hidráulica, teniendo en cuenta que se tomaran las mismas características en ambos métodos.

Tabla 25 Diferencia entre el apilamiento estándar vs el apilamiento por pacas.

Descripción	Procedimiento Estandar (Apilamiento)		Procedimiento Propuesto (Pacas)										
	Almacén de Suministros	Almacén de Farmacia	Almacén de Suministros	Almacén de Farmacia									
Total de Cajas	2481	17206	2481	17206									
Peso total de Cajas (Kg)	1486	7743	1486	7743									
Modo de Almacenamiento													
Peso por Unidad/Paca de Cartón	Vará Según sus Dimensiones		125 Kg										
# de Unidades/Pacas para abarcar el total de cajas de cartón al año	2481	17206	12	62									
Tamaño por unidad en mm	10	10	800	800									
Tamaño de apilación en mm	24810	172060	9600	49600									
Altura de Apilación en m	24.81	172.06	9.6	49.6									
Diferencias en mm mediante el gráfico	Tamaño de Apilación de Cajas (En mm) <table><thead><tr><th>Almacén</th><th>Método Estandar (mm)</th><th>Método Propuesto (mm)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Almacén de Suministros</td><td>24810</td><td>9600</td></tr><tr><td>Almacén de Farmacia</td><td>172060</td><td>49600</td></tr></tbody></table>				Almacén	Método Estandar (mm)	Método Propuesto (mm)	Almacén de Suministros	24810	9600	Almacén de Farmacia	172060	49600
Almacén	Método Estandar (mm)	Método Propuesto (mm)											
Almacén de Suministros	24810	9600											
Almacén de Farmacia	172060	49600											
Volumen Anual del Total de Almacenamiento en m ³ , Considerando: Largo: 1m Ancho :1m	196.87		59.2										
Disminución del Volumen de Almacenamiento en %	70%												

Fuente: La empresa, RAJAPACK (2010)

Elaboración: Propia

Al observar ambos métodos de apilamiento, estableceremos el propuesto de pacas al presentar un volumen considerablemente menor al proceso estándar de almacenamiento. Dicha metodología evitara las perdidas en almacenamiento ya que mediante el apilamiento de pacas generará un mayor orden y ahorro de espacio en su almacenamiento.

Cabe rescatar que la prensa hidráulica puede comprimir materiales como el plástico y el papel, lo cual será una herramienta muy efectiva para el proceso de reciclaje en la empresa.

Mediante la venta de pacas a proveedores terceros se podrá obtener un ingreso cada mes, para el cual se tendrá que disponer un almacén/contenedor de pacas aproximadamente de 5 metros cúbicos (volumen total promediado en 12 meses).

4.4.3. Aplicación de metodología de las 5 “S”

Se busca proponer la metodología aplicando las 5 “S”, la cual necesita establecer objetivos que logren mejorar la gestión de los almacenes de la empresa en estudio.

4.4.3.1. Objetivo General de las 5 “S”

Implementar la metodología 5 s para optimizar los procesos que participan en la gestión de almacén del área de almacenamiento de suministros y farmacia, con el fin de establecer limpieza y orden en cada ambiente de trabajo, reduciendo tiempos muertos y la mala presentación de las mismas.

4.4.3.2. Objetivos Específicos de las 5 “S”

- Optimizar la condición del área de trabajo y el ánimo del equipo de trabajo.
- Reducir tiempos muertos e innecesario trabajo.
- Evitar accidentes o daño de los bienes.
- Mejorar la calidad de abastecimiento.
- Establecer un área de trabajo más seguro.

4.4.3.3. Metas de las 5 “S”

- Implementar a la organización la metodología de calidad de las 5 "S", en el área de almacén de farmacia y suministros.
- Generar conciencia del personal mediante charlas establecidas.
- Motivar el compromiso con la empresa.
- Establecer un área de trabajo seguro y ordenado.
- Hacer que se ejecute la metodología más como un hábito que una imposición.

4.4.3.4. SEIRI – Clasificar

Significa remover del almacén todo lo innecesario para ejecutar operaciones productivas.

Para nuestra propuesta significa remover todos los productos aquellos que ya no se utilizan por lo menos en 02 años, esto no significa el eliminarlo del sistema, sino cambiar su espacio del anaquel por otro producto con la finalidad de mantener aquellos que se utilizan constantemente.

Actualmente los productos con baja o inexistente rotación se demuestran en la tabla 26.

Tabla 26 Productos de baja rotación - Almacén de Suministros

DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	PROMEDIO MENSUAL	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	PROMEDIO MENSUAL
TONER TK - 8117 M8124 COLOR NEGRO KYOCERA UNIDAD Unidades	0.06	CORREDERA TELESCOPICA PAR Par Unidades	0.12
TONER TK - 8117 M8124 COLOR CYAN KYOCERA UNIDAD Unidades	0.06	ANILLO DE CERA CON GUIA METUSA UNIDAD Unidades	0.12
TONER TK - 8117 M8124 COLOR MAGENTA KYOCERA UNIDAD Unidades	0.06	PEGAMENTO REGULADOR FRASCO X 2 OZ OATEY UNIDAD Unidades	0.12
TONER TK - 8117 M8124 COLOR AMARILLO KYOCERA UNIDAD Unidades	0.06	PINTURA LATEX COLOR AZUL INSTITUCIONAL X GALON 4 LITROS UNIDAD Unidades	0.12
BROCA DE CONCRETO ¾ UNIDAD Unidades	0.06	PINTURA LATEX COLOR GRIS INSTITUCIONAL X GALON 4 LITROS UNIDAD Unidades	0.12
REMACHE 5/32 X 3/4 PAQUETE X 100 Paquete Unidades	0.06	FOCO PARA LARINGOSCOPIA ADULTO UNIDAD Unidades	0.12
TORNILLO SPAX 3 x 16 mm PAQUETE X 100 UNIDADES Paquete Unidades	0.06	FOCO DE PROYECCION PARA OTOSCOPIO 2.5 V Unidades	0.12
TORNILLO SPAX 5 x 50 mm PAQUETE X 100 UNIDADES Paquete Unidades	0.06	FOCO HALOGENO PARA CIALITICA 24V/150W BI PIN HLX DE 5000 LM Unidades	0.12
TARUGO AZUL PAQUETE X 100 UNIDADES Paquetes Unidades	0.06	FOCO HALOGENO PARA CIALITICA 24V/250W BI PIN HLX DE 10000 LM Unidades	0.12
PINTURA GLOSS COLOR BLANCO INSTITUCIONAL X GALON 3.785 LITROS UNIDAD Unidades	0.06	TUBO LED 18W G13 LUZ BLANCA UNIDAD Unidades	0.12
LLAVE DE PASO PVC PESADA 3/4" UNIDAD Unidades	0.06	MEZCLADORA DE PARED TIPO GANZO 8" Unidades	0.12
VALVULA CHECK PARA AGUA DE 1" EN BRONCE Unidades	0.06	MEZCLADORA DE LAVATORIO EGE0 4" VAINSA UNIDAD Unidades	0.12
SUMIDERO Unidades	0.06	MANGUERA CROMADA PARA DUCHA TELEFONO Unidades	0.12
REGISTRO DE BRONCE 6 " Unidades	0.06	DUCHA TELEFONO APACHE Unidades	0.12
FASTENER ANTI-CORTE CAJA X 50 CYNUS UNIDAD Unidades	0.06	UNIVERSAL DE 3/4 EN HIDRO Unidades	0.12
DESATORADOR DE JEBE PARA SERVICIOS HIGIENICOS 5" NACIONAL Unidades	0.06	CINTA COLOR PARA IMPRESORA ZEBRA DE TARJETAS PVC UNIDAD Unidades	0.12
JALADOR DE PLASTICO CON ROSCA NACIONAL	0.06	ENGRAPADOR INDUST. E-01L 240 HJS ARTESCO UNIDAD	0.12
LIMPIA VIDRIOS NACIONAL FRASCO X 1 L C/ROCIADOR PAVENTH UNIDAD Unidades	0.06	LIMPIADOR DE SUPERFICIES CROMADAS X BOTELLA UNIDAD Unidades	0.12
TINTA EPSON L664 CYAN Unidades	0.12	TINTA EPSON L664 MAGENTA Unidades	0.18
TINTA EPSON L664 AMARILLO UNIDAD Unidades	0.12	TONER KYOCERA TK 895 COLOR YELLOW UNIDAD Unidades	0.18
TINTA L504 CYAN EPSON UNIDAD Unidades	0.12	TINTA L504 NEGRO EPSON UNIDAD Unidades	0.18
TINTA L504 AMARILLO EPSON UNIDAD Unidades	0.12	PAPEL SEDITA COLOR ROJO NACIONAL Unidades	0.18
BISAGRA CANGREJO 110" LATERAL PAQUETE Unidades	0.12	LUBRICANTE WD - 40 110Z Unidades	0.18

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

En la presente tabla, se muestran los productos con baja rotación aproximadamente de 1 a 2 unidades anuales.

Por tanto se llevara a la revisión y actualización de los espacios de los anaqueles con la finalidad de retirar todos los productos que tienen muy escasa utilización como se muestran en la tabla 26.

Para que este procedimiento sea eficiente constantemente, se realizara el control del registro de compras de almacén anualmente, eliminando así los espacios de productos de baja rotación de los anaqueles.

Respecto al almacén de farmacia, la actual gestión de la empresa se presenta mediante la solicitud de pedidos mediante licitación, de manera de que el proveedor suministra los productos de manera constante y no variable como ejerce actualmente el almacén de suministros, además de que los registros de compras anuales varían según el proveedor que es adjudicado en cada licitación, de manera que este proceso es excluyente para el almacén de farmacia.

4.4.3.5. SEITON – Orden

Se establecerá una nueva distribución en la zona de trabajo, de modo que cada instrumento y objeto estén en su correspondiente lugar. Esta práctica minimizara los tiempos muerto que la persona toma en buscar los productos en los anaqueles, para lo cual también nos apoyaremos en el uso de indicadores de clasificación como el Pareto. La presente aplicación lograra facilitar su ubicación y que la persona tenga un mayor análisis visual sobre lo que se va a distribuir.

Cabe recalcar que los rangos por categoría estarán modificados según la cantidad demandada y el espacio de los anaqueles como se ve a continuación.

De igual manera que el procedimiento del punto anterior, se muestra en la tabla 27 el promedio mensual de acuerdo con el registro de compras para poder clasificar cada producto por categoría según su necesidad (demanda).

Tabla 27 Clasificación de productos en unidades - Almacén de Suministros

Producto “A”		Sticker Historia Clínica color	387.65	Talonario Planilla de gastos	58.82
Descripción	Promedio Mes	Cartilla Medicina en Cartulina	378.18	Producto “C”	
Recetario ¼ papel bond	8452.94	Papel Bond 75gr A4	362.06	Descripción	Promedio Mes
Recetario ½ papel bond	7876.47	Papel Higiénico 23M	342.88	Ambientador Líquido bidón 20L	57.59
Sobre membretado	2610.47	Papel Contómetro térmico	327.65	Lapicero tinta seca	51.94
Bolsa de Polietileno 19x16 rojo	2223.53	Jabón de tocador 95gr	296.94	Sobre blanco 34x24 membretado	46.94
Folder File Amarillo	1641.18	Hoja radiología 75gr	264.71	Grapas 26/6 cajax5000	43.76
Bolsa de Polietileno 65x35 rojo	1582.35	Bolsa polietileno 65x35 amarillo	230.24	Papel Toalla 200M x 8u	41.29
Bolsa de polietileno 30x40 rojo	1294.12	Producto “B”		Pilas triple AAA	39.35
Bolsa de Polietileno 65x35 negro	931.18	Descripción	Promedio Mes	Lapicero punta fina negro	36.71
Bolsa de Polietileno 19x16 blanco	835.29	Esponja de espuma	148.82	Formato de audiometría	35.41
Sobre Radiográfico	817.65	Papel Bond A4 75gr amarillo	133.18	Sobre Manila Radiograficox50u	35.29
Bolsa de Polietileno 30x40 negro	817.06	Lejía bidón 20L	110.53	Talonario entrega medicamento x50u	34.71
Sobre membretado blanco	655.82	Sobre Blanco membretado	106.71	Crema de manos y cuerpo	33.53
Folder file manila A4	555.88	Papel Higiénico 550M	103.35	Bluray 6x25gb imprimible	32.35
Bolsa de Polietileno 19x16 negro	552.94	Cuadernillo Informativo	94.12	DVD 8x4gb	32.29
Tarjetas Enfermería	544.35	Sticker numérico 22x21	88.12	Bolsa de Polipropeno 16x23	29.41
Sobre radiográfico tamaño especial	541.24	Bolsa Polietileno 30x40 amarillo	85.76	Papel Carbón A4x100	28.47
Folder Amarillo 32.5x22.5	532.41	Papel Bond A4 75gr celeste	80.71	Archivador cartón ancho	26.12
Vaso descartable	423.53	Pila Doble AA	77.76	Resaltador	25.88
Talonario de Alta A4	405.88	Cera al agua bidón 20L	67.06	Jabón de Tocador x 800ml	24.88
Sobre manila de Pago	400.59	Talonario Referencia A4	64.88	Cinta de embalaje transparente	24.76
Bolsa de Polietileno 65x35 blanco	390.59	Sobre manila oficio	60.35	Cuaderno cuadriculado 92 hojas	24.29

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

Según la tabla 27, los productos han sido separados según su demanda promedio, los cuales fueron divididos en 3 secciones empezando con los productos “A” de mayor rotación, hasta una demanda promedio aproximadamente de 230 unidades al mes, posteriormente el producto “B” de mediana rotación con un promedio de 50 unidades al mes y el producto “C” con un promedio menor a 50 unidades de rotación. Las cuales determinarán la disposición de los materiales en la figura 20, es importante aclarar que la distribución de anaqueles se asemeja al almacén de suministros de la empresa.

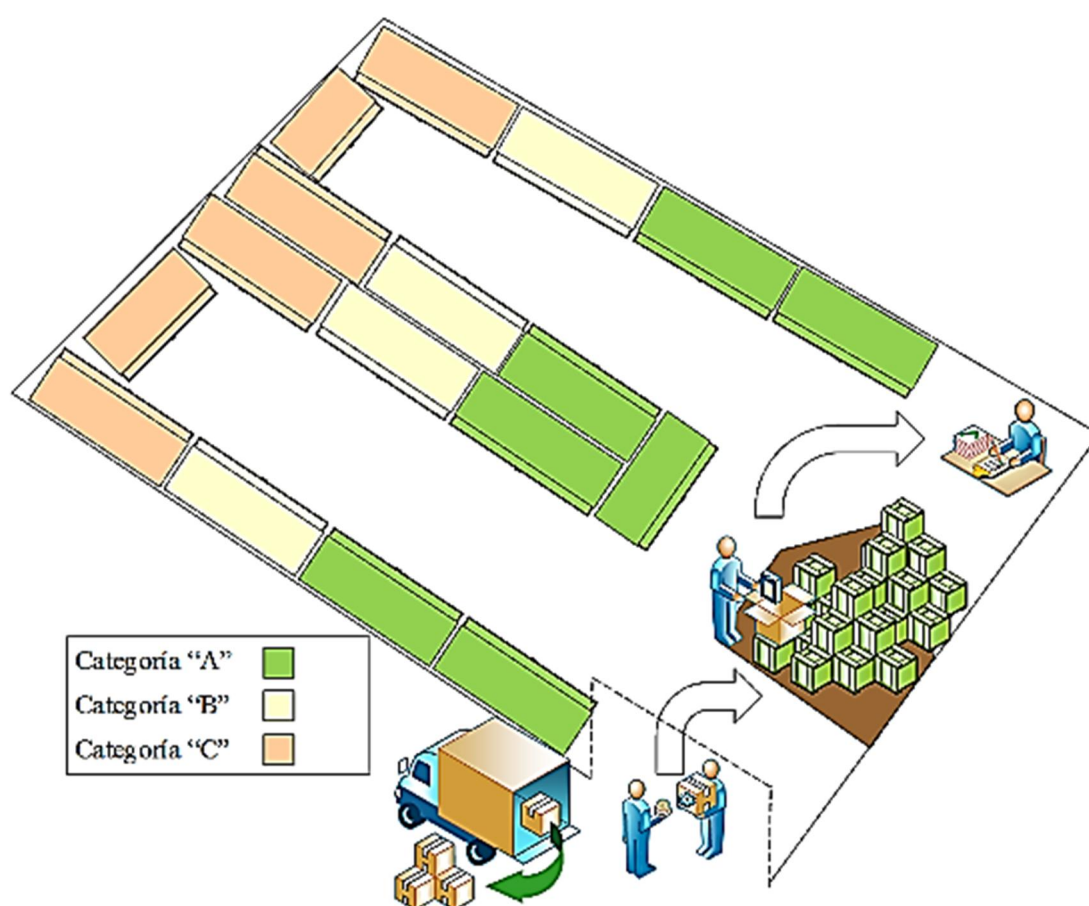


Figura 20 Disposición de anaqueles almacén de suministros.

Comentario: Se demuestra la disposición de los productos en el área de almacén de suministros de la empresa aplicando la metodología SEITON, clasificando y separando los productos en los tipos “A,” “B” y “C” con una distribución bajo el enfoque Pareto, recalcando que los rangos de categoría fueron modificados según la necesidad y cantidad del producto. De este modo evitamos demoras de los pedidos más rotados por preparación o localización.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

De igual manera hacemos la clasificación en la tabla 28

Tabla 28 Clasificación de productos - Almacén de Farmacia.

PRODUCTO "A"		Bi-Profenid tb 150mg x 10u	598.00	Diclofenaco 75Mg/3Ml x10u	354.40	PRODUCTO "C"		PRODUCTO "D"	
Descripción	Promedio Mes	Descripción	Promedio Mes	Descripción	Promedio Mes	Descripción	Promedio Mes	Descripción	Promedio Mes
Botas descartables x 100u	10128.00	Película Radio. Láser seco x 125u	575.00	Dicloxacilina 500g x 100 unidades	346.20	Metrostato 500Mg x 100Ml	247.00	Qlaira Tb x 28 unidades	140.00
Bencinax1000cc	5200.00	Omeprazol 40mg x 20 u	552.60	Gaseovet 80mg x 30 unidades	346.20	Normix 200Mg x 12unidades	242.80	Buscapina 10Mg Tb x 14 unidades	137.60
Isodine 7.5x1000ML	5142.00	Mexadex 4mg x 10 u	523.00	Furosemida 40Mg x 100u	335.80	Bolaria 16Mg x 20 unidades	242.60	Plavix 75Mg Tb x 14 unidades	137.60
Metamizol Sódico 1g x 2ML x 100u	2550.80	Glycolax 17g x 50 u	507.40	Canditral 100Mg x 16 unidades	329.40	Eurocor 2.5 MG x 35 unidades	233.80	Esparadrapo Durapore 3M x 4u	130.80
Guantes de Examen x100	1916.00	Degraler 5 MG x 100u	504.80	Aprovel 150Mg x 28 unidades	306.60	Aguja HIP 1 ½ x 100 unidades	229.20	Allegra 120 Mg tb x 10 unidades	129.80
Guantes quirúrgicos 7.5 x 50pares	1728.00	PRODUCTO "B"		Mantixa 2.5 Mg x 30 unidades	306.40	Naproxeno Sod 550Mg x 100u	228.60	Antalgina tb x 100 unidades	125.20
Esponja de gasa 7.5x7.5 cm	1444.60	Descripción	Promedio Mes	Gaseovet CB 240Mg x 30u	305.00	Cetirizina 10 mg x 100 unidades	225.00	Arcoxia 60Mg tb x 14 unidades	123.40
Cloruro de Sodio 20%x25 u	966.60	Ceftriaxona 1 gr x 10u	489.40	Aprovel 300Mg x 28 unidades	296.80	Iltux 40Mg tb x 28 unidades	222.00	Lyrica 300Mg Cp x 14 unidades	122.80
Glicenex SR 500mg x 30u	943.20	Calcibon natal x 30u	486.00	Pradaxa 150 Mg x 30 unidades	277.00	Caditarmio Tb x 50 unidades	216.80	Cefasabal Tb x 100 unidades	118.80
Ácido Fólico Tb 0.5Mg x 30u	901.00	ASSA 81, 81Mg x 100u	428.80	Janumet 50Mg/1000Mg x 30u	274.80	Atural 150Mg Tb x 100 u	206.00	Irbesartan 150Mg tb x 50 unidades	115.80
Martesia 25m Mg Cap x 30u	667.40	Lyrica 150Mg x 14u	406.80	Cipromed 500Mg x 10 unidades	274.40	Núcleo Tb CMP Forte x 20 u	199.40	Bolaria 24Mg x 20 unidades	112.80
Diclofenaco 50 Mg Tab x 30u	650.40	Losartan 50Mg x 30u	405.60	Gaseovet 180mg CB x 50u	267.00	Apósito de gasa y algodón 10x20	190.80	Epamin 100Mg cp x 50 unidades	112.60
Dextrosa 5% x 1000 ML	632.20	Placa radiográfica x 125u	400.00	Cymbalta 60Mg x 28 unidades	265.60	Arava a 20Mg Tb x 30 u	187.60	Colufase 500Mg tb x 6 unidades	112.40
Quexel 850 Mg x 30u	612.00	Glunor 1g x 30 u	390.00	Plidan comp NF TB x 100u	263.00	Martesia 150 mg x 30 u	183.00	Cefacrol 1000x3.5ML	112.20
		Ceumid 1g x 30u	357.00	Cefazolina 1g x 10 u	256.20				

Fuente: La Empresa

Elaboración: Propia

Como podemos apreciar en la tabla 28, respecto al almacén de Farmacia los productos son Clasificados de la letra “A” hasta la letra “D”, presentando en la categoría “A” los demandados mayores a 500 unidades mensuales promedio, del “B” entre 500 unidades hasta 250 unidades, del “C” entre 250 unidades hasta 150 unidades y finalmente el “D” con valores menores a 150 unidades. De igual manera se muestra la disposición de los productos bajo la metodología SEITON se plantea en la figura 21, es importante aclarar que la distribución de anaqueles se asemeja al almacén de farmacia de la empresa.

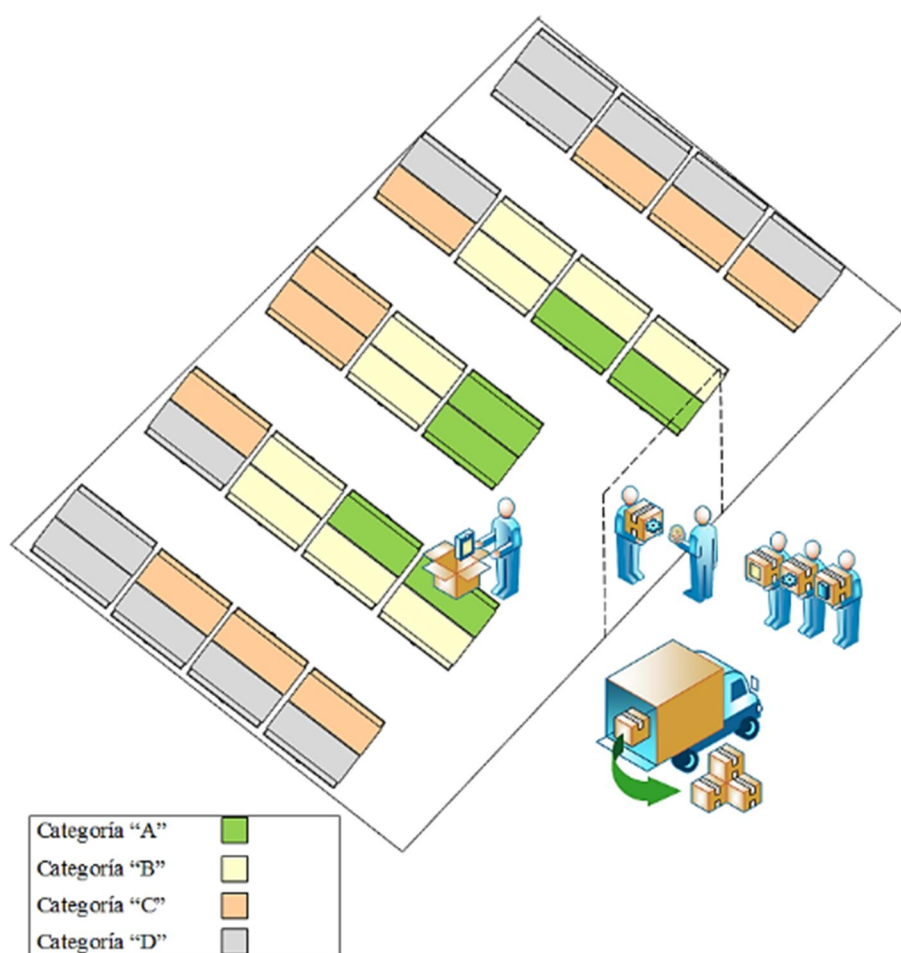


Figura 21 Disposición de anaqueles almacén de farmacia.

Comentario: A diferencia del almacén de Suministros, el almacén de Farmacia presenta mayor magnitud respecto a los productos que se solicitan, por tanto la clasificación es dividida en 4 categorías, clasificando y separando los productos en las categorías “A”, “B”, “C” y “D” logrando una recepción y entrega más eficiente de los inventarios.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

Es importante resaltar que los anaqueles deben ser debidamente señalizados con la categoría que corresponda como se ve en la figura 22.

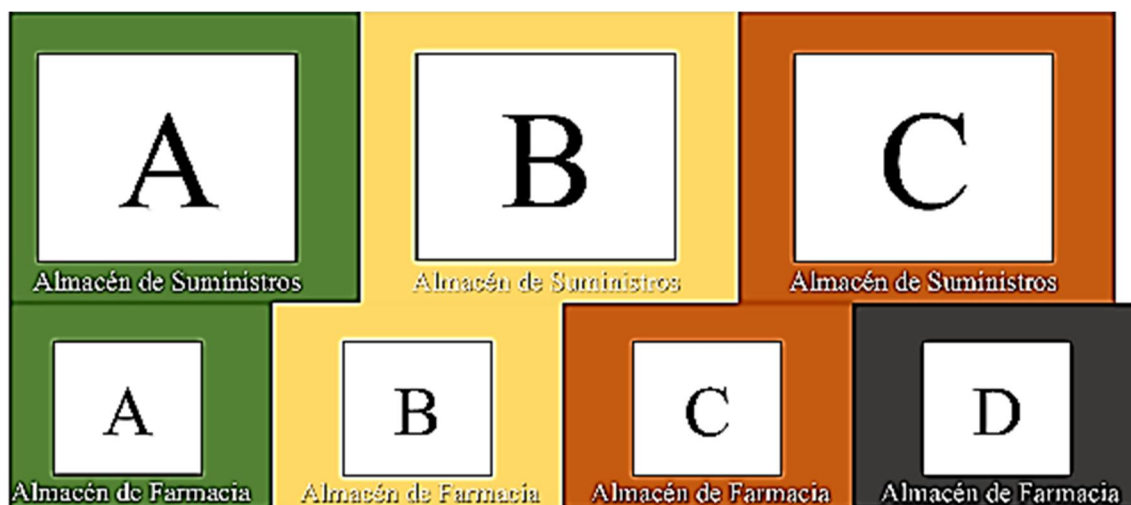


Figura 22 Señalización por categoría almacén de Suministros/Farmacia.

Comentario: Las presentes etiquetas deben estar intactas y a la vista del personal para facilitar el procedimiento SEITON, manteniendo un orden y limpieza constante.

Elaboración: Propia

4.4.3.6. SEISO – Limpieza:

Busca establecer el compromiso de los encargados de almacén para fomentar la limpieza en sus áreas de trabajo.

El almacén de suministros se debe de mantener el material ordenado, en su respectivo anaquel y una vez finalizado su uso ser desechado o almacenado en caso sea un producto retornable.

De igual manera en el almacén de Farmacia, el almacén debe estar ordenado y pulcro, incluso en mejores condiciones que el almacén de suministros ya que los productos del almacén de farmacia son fármacos con fines de uso médico.

En ambos almacenes se debe de mantener el piso libre para el personal como de los proveedores para evitar accidentes y pérdidas por daños del producto.

4.4.3.7. SEIKETSU – Estandarización

En la cuarta etapa se procede a estandarizar los procesos con el fin de mantener los pasos de los puntos anteriores, en un comienzo para poder afrontar la resistencia a la variación que se pueda presentar, se propone que el encargado de almacén llene un formato que evalúe la limpieza el orden del área, de este modo es posible evaluar diariamente el porcentaje de avance para la implementación de las 5S's.

El formato propuesto se muestra en la tabla 29.

Tabla 29 Formato de Control de Limpieza de Almacén.

FORMATO DE CONTROL					
Almacén		Fecha		Turno	
VERIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE ORDEN Y LIMPIEZA					
Piso	SI	NO	Anaqueles	SI	NO
Pallets	SI	NO	Estantes	SI	NO
Coche de Transporte	SI	NO	Vitrinas	SI	NO
Cumplimiento	$(\sum SI) * 16.7\% = \text{_____} \% \text{Cumplimiento}$				
Observaciones					
NOMBRE Y FIRMA ENCARGADO DE ALMACÉN					

Fuente: Plan de Capacitaciones Propuesto.

Elaboración: Propia

El encargado de almacén deberá llenar el formato por lo menos una vez al día, una vez alcanzados los niveles óptimos de ejecución se puede reducir la regularidad de evaluación.

4.4.3.8. SHITSUKE – Mantener la disciplina

En la última etapa del 5S's se necesita motivar y generar compromiso en todos los involucrados para que el sistema pueda ser perdurable y sostenible en el tiempo.

Un modo de generar compromiso, es haciendo partícipes a los encargados de almacén a través de la retroalimentación organizando charlas que abarcaremos en el siguiente punto, en las que den sus puntos de vista respecto a las mejoras que puedan realizarse, dichas charlas estarán incluidas en las capacitaciones descritas en el siguiente punto.

Un método de Soporte a esta disciplina será adaptar la metodología *Kata de entrenamiento de Toyota*, el cual para lograr los procesos esperados planteados en la metodología 5 “S”, no es suficiente aplicar las mismas herramientas de corto plazo, de forma que aplicando esta metodología podrá mantener dicha herramienta en el largo plazo, del cual evitaremos los siguientes acontecimientos:

- Se lograrán progresos inicialmente, pero no llegaremos al objetivo final trazado.
- Los resultados trazados en un plazo de tiempo no se lograrán a plenitud.
- La organización volverá a su anterior forma de operación
- La cultura y mentalidad del personal no cambiará.

Por tanto mediante el enfoque *Kata de entrenamiento de Toyota*, mejoraremos el compromiso y guiar adecuadamente al personal.

Inicialmente podemos apreciar el mapa de flujo de valor en la figura 23, con la finalidad de dar el motivo y las pautas que se evaluarán al personal, lo cual brinda beneficio a la propia empresa como al personal.

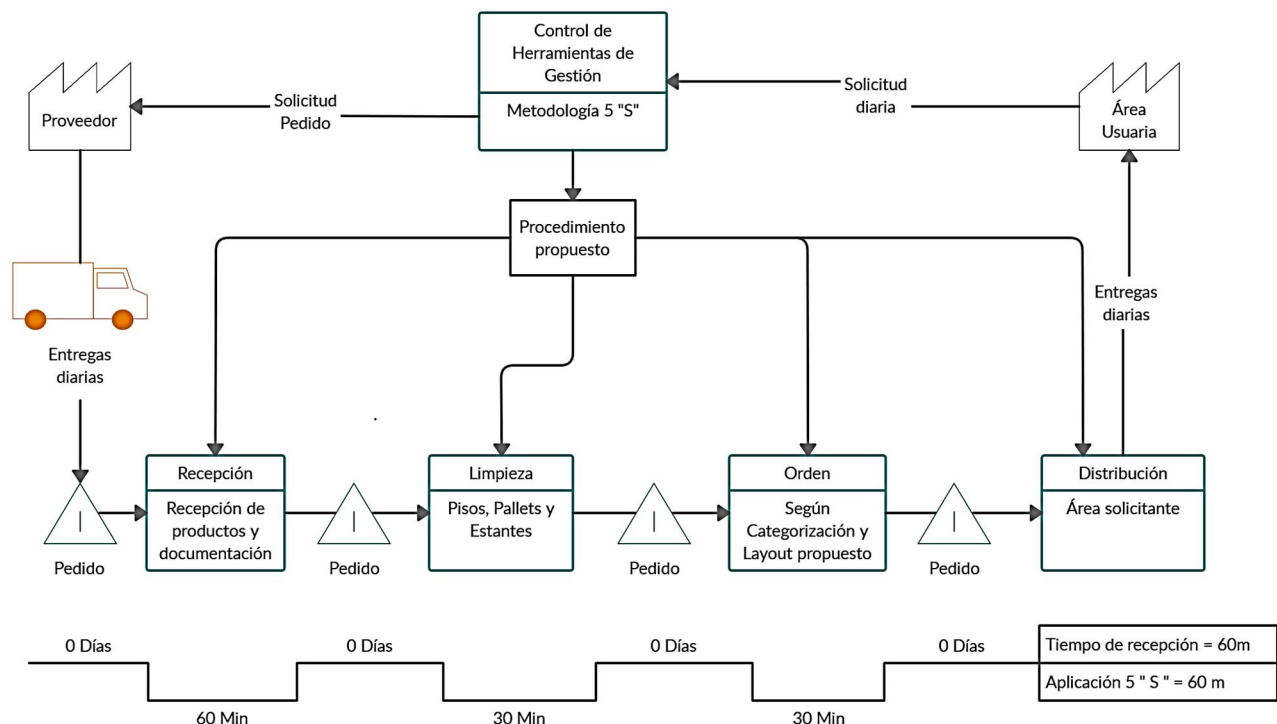


Figura 23 Mapa flujo de valor (VSM) para el Control de Actividades de Almacenamiento

Comentario: Busca establecer un procedimiento propuesto en un tiempo establecido de cumplimiento, los cuales son ampliamente adecuados para su ejecución y aceptación del personal a cargo.

Elaboración: Propia.

Se determinara por cada entrega un tiempo de preparación y almacenamiento óptimo en base al cumplimiento del registro de prácticas de almacenamiento dentro del rango de 2 horas (punto 3.2.5), pasado el tiempo establecido después de una entrega, al notar un almacén en deficientes condiciones, el personal será evaluado de forma negativamente.

Dichos resultados se reflejarán por el control de dicho procedimiento en un periodo de corto plazo, revisando el progreso de lo propuesto cada mes y de forma general cada 6 meses. Brindando así recompensas o incentivos a las buenas prácticas como memorándums a los bajos resultados por parte del área de recursos humanos. Finalmente analizar el desempeño a final de año de cada empleado del área de almacén basado en el continuo orden y layout de sus almacenes a cargo, además de su crecimiento personal y el nuevo habito creado.

4.4.4. Capacitación del Personal

Después de revisar las propuestas del punto 3.2, llegamos a la conclusión que los problemas que afectan al ciclo de gestión logística inversa son la ausencia de capacitación, como el personal asistencial y administrativo. Dado que mediante la data histórica del punto 3.3, proyecta la ausencia de conciencia de reciclaje en los procesos de abasto y administración, como los procesos de compras, solicitudes de pedido y documentación, generando sobre costo en manejo y consumo de recursos que dan como resultado bajas rentabilidades anuales, por lo tanto es necesario establecer un plan mensual de capacitaciones.

Como se detalla en el marco teórico la finalidad de este plan de capacitación es implementar metodologías de aplicación, para la cual es fundamental definir las necesidades y objetivos para el adecuado desarrollo de la capacitación.

4.4.4.1. Necesidades de capacitación

En el presente paso llamado como diagnóstico, establecida por el capítulo 3 de este estudio, mediante resultados facilitaran elaborar la propuesta del plan de capacitaciones y sea ejecutado asertivamente.

4.4.4.2. Establecer los objetivos de la capacitación y desarrollo

Es útil para reconocer el propósito general de la capacitación, como las metas específicas, de manera que se podrá intervenir en los problemas reconocidos del diagnóstico situacional de la organización.

4.4.4.3. Objetivo General de Capacitación

El objetivo general del plan de capacitación es desenvolver y poner en práctica estrategias para aprovechar sosteniblemente los recursos con el fin de impulsar la cultura del reciclaje como una estrategia ecológica y disminuir los costos por el uso adecuado de los recursos.

4.4.4.4. Objetivos específicos de capacitación

- Optimizar el rendimiento del personal asistencial y administrativo.
- Reducir la contaminación por residuos y mantener los recursos naturales.
- Fomentar los distintos procedimientos para optimizar el manejo de recursos, para alargar el término de vida útil del producto.
- Promocionar la disminución de desperdicios dentro de la empresa.
- Impulsar la cultura del reciclaje en la empresa.

4.4.4.5. Síntesis de contenidos y programas con principios pedagógicos.

Busca reunir en general los recursos y metodologías más importantes para establecer la capacitación, cumpliendo las metas trazadas del punto anterior, en otras palabras, reunir las necesidades y metodologías que se implementaran para un óptimo desarrollo de la capacitación. Aplicando los siguientes métodos:

- Conferencia: Modalidad sencilla y ágil de otorgar conocimiento a considerables grupos de personal.
Este método facilitando el cambio de información de manera que surgirá en su ejecución.

- Herramientas audiovisuales: Exponer información mediante videos, audios o películas puede dar resultados muy eficaces, a la actualidad son usados con mucha frecuencia.
- Programar el aprendizaje: Mediante esta herramienta sistemática se exponen hechos o cuestiones que faciliten a los participantes responder, siendo retroalimentados mediante la exactitud de sus respuestas.

Es importante reconocer los temas a exponer al momento de ejecutar un plan de capacitaciones. Por tanto que mediante una evaluación realizada por el Jefe de Recursos Humanos y el Jefe de Logística se pudo establecer los siguientes temas respecto a lo propuesto con la gestión logística inversa:

- Procedimientos y técnicas para el proceso de adjudicación (negociación), el manejo de alianzas estratégicas para llegar en acuerdos de retorno de envases/empaques con los proveedores. (Personal Logístico y de Almacén)
- Procedimientos para el proceso de solicitud de productos retornables, este proceso involucra al área de almacenes (almacén de suministros y farmacia) y a todo el personal que requiera suministros retornables del área de almacén y farmacia, según el diagrama propuesto de la figura 19, añadiendo procesos para el almacenamiento y retorno de envases/empaques derivados de los productos utilizados. De igual manera dicho procedimiento estará supervisado bajo la jefatura de logística para el reviso de procedimientos y la jefatura de Recursos Humanos para la aplicación de la política y el formato de amonestaciones.

- Conseguir que el personal asistencial y administrativo exprese una reacción o motivación, dando argumentos o puntos de vistas que soporten su posición dada. De esta forma la comunicación trabaja en dos sentidos, Informando los el uso y los beneficios que se obtienen haciendo un uso adecuado de papel, mediante entrevistas, encuestas u otros sistemas de valoración, dando así oportunidad a sugerencias y mejoras constructivas para la gestión de la misma.
- Conseguir también que el personal de almacén adopte prácticas de almacenamiento adecuadas para el los envases/empaques retornables, así controlaremos la simplificación de materiales optando por el procedimiento propuesto de la tabla 25. Además en este punto se abarcan las charlas de retroalimentación respecto a los resultados de la metodología de las 5 “S”.

Los expositores de las capacitaciones serán

- Para el tema de procedimientos y metodologías para el proceso de adjudicación (negociación), será expuesto por la jefatura de Logística, quien se encargara de la capacitación, al ser actividades de su área de carácter logístico.
- Para el tema de solicitud de productos retornables, será expuesto por los encargados de Almacén (almacén de suministros y almacén farmacia) y la jefatura de Recursos Humanos, quienes estarán a cargo de la capacitación.
- Respecto a la capacitación de la gestión de papel de oficina, como fue mencionado será presentado de manera interna, el cual el personal a cargo de la exposición será alternado entre los participantes de cada área con supervisión de la jefatura del área.

- Finalmente, respecto al tema de simplificación de materiales, será expuesto por toda el área de almacén de suministros y farmacia quienes intercalaran de expositor cada mes.

Respecto a tiempos de capacitación, se contarán con:

- Capacitaciones del proceso de negociación con proveedores, se realizarán todos los viernes de la tercera semana del mes con el programa de una hora, siendo realizada con todo el personal de almacén de suministros, almacén de farmacia y el área de Logística.
- Las capacitaciones del proceso de solicitud de productos retornables, se realizarán los días martes de la primera semana del mes por solamente una hora en el cual participan todo el equipo de logística, abastecimiento, personal de servicios generales y el área asistencial.
- Las capacitaciones respecto a la gestión de papel oficina, se realizarán cada fin de mes durante media hora donde participarán todo el personal del área administrativo y asistencial, del cual harán capacitaciones internas bajo la supervisión de la jefatura del área.
- Las capacitaciones de simplificación de materiales se realizarán los viernes de la segunda semana del mes programado por una hora donde participará solo el personal de almacenes.

El resumen respecto al tiempo de capacitación según el tema se observan en la tabla 30.

Tabla 30 Tiempo de capacitación según los programas propuestos.

Capacitación	Horas de Capacitación	Numero de Capacitaciones	Total de Horas
Negociación con Proveedores	1	5	5
Solicitud de Productos Retornables	1	5	5
Uso adecuado del papel de oficina	0.5	5	2.5
Simplificación de Materiales	1	5	5
Total horas por mes			17.5

Fuente: Plan de Capacitaciones Propuesto.

Elaboración: Propia

Como total de horas de formación por mes se establecen 17.5 horas al mes, de tal manera que se ejecutara cada año, el monto de horas por mes serán iguales al de la tabla y la temática de capacitación deberá reproducirse constantemente para crear un aprendizaje mediante repetición, tomar en cuenta que dichos temas deben ser abarcados continuamente para que el personal asistencial y administrativo desarrollen buenas prácticas ambientales.

En la siguiente tabla 31 podemos apreciar el plan de capacitaciones mensuales según los puntos detallados.

Tabla 31 Cronograma según plan de capacitaciones propuesto.

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	01	02 Solicitud de Productos Retornables	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12 Simplificación de Materiales y 5 “S”	13
14		16	17	18	19 Negociación con Proveedores	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31 Gestión del papel de Oficina			

Fuente: Plan de Capacitaciones Propuesto.
Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla 31, se puede apreciar el cronograma de capacitaciones del mes, las exposiciones están proyectadas para su realización los días viernes, debido a que el personal se encuentra más motivado y cooperativo, con diferencia al tema de solicitud de productos retornables debido a que el personal asistencial presenta la jornada saturada los fines de semana.

Se busca la capacitación que sea ejecutado según lo propuesto en el punto anterior, de modo que logre cumplir las metas trazadas en el plan de capacitación.

Respecto a la evaluación, se analiza el comportamiento, aprendizaje y el punto de vista de cada participante, haciendo el control y seguimiento de la mejora de desempeño de las nuevas prácticas, de manera que será posible revisar si el plan de capacitación da resultados realmente.

Mediante la tabla 32, se estimaran costos de implementación, requiriendo solo material didáctico, instrumentos audiovisuales, de modo que el costo por capacitación será eliminado, ya que las propias jefaturas realizaran dichas capacitaciones.

Tabla 32 Costos según plan de capacitaciones propuesto.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Parcial	Costo Total
Materiales didácticos (papel, copias, impresiones, plumones)	Unidad	20	S/.0.00	S/.0.00
Costo por capacitadores	H-H	17.5	S/.0.00	S/.0.00
Proyectores	Unidad	1	S/.0.00	S/.0.00
Costo por capacitación al mes				S/.0.00

Fuente: La empresa.
Elaboración: Propia

Podemos afirmar que para establecer el plan de capacitación, no será requerido costear por material didáctico, instrumentos audiovisuales ni gastos de capacitación debida a que la empresa presenta una sala de capacitaciones con los materiales didácticos y proyector, además de que las propias jefaturas de la empresa son quienes realizarían estas capacitaciones.

CAPITULO V
PROYECTO DE
AUTOABASTECIMIENTO
DE OXÍGENO MEDICINAL

CAPITULO V PROYECTO DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO

5.1. Expediente bajo el proyecto PMI

En el presente estudio, nos apoyaremos de la Guía de Proyectos del PMBOK, para asegurar que los factores que conllevan al proyecto logre el éxito del mismo. Estableciendo inicialmente los puntos importantes del proyecto en la Tabla 33, dando importancia a los puntos críticos del proyecto con color rojo, amarillo y verde para el de menor importancia.

Tabla 33 Puntos Críticos del Proyecto

Áreas ↓ \ Grupos →	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y control	Cierre
Integración	4.1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	4.5. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	4.7. Cerrar el proyecto o fase
			4.4. Gestionar el conocimiento del proyecto	4.6. Realizar el control integrado de cambios	
Alcance		5.1. Planificar la gestión del alcance		5.5. Validar el alcance	
		5.2. Recopilar requisitos			
		5.3. Definir el alcance			
		5.4. Crear la EDT/WBS			
Cronograma		6.1. Planificar la gestión del cronograma		6.6. Controlar el cronograma	
		6.2. Definir las actividades			
		6.3. Secuenciar las actividades			
		6.4. Estimar la duración de las actividades			
		6.5. Desarrollar el cronograma			
Costos		7.1. Planificar la gestión de los costos		7.4. Controlar los costos	
		7.2. Estimar los costos			
		7.3. Determinar el presupuesto			

Calidad		8.1. Planificar la gestión de la calidad	8.2. Gestionar la calidad	8.3. Controlar la calidad	
Recursos		9.1. Planificar la gestión de recursos	9.3. Adquirir recursos 9.4. Desarrollar el equipo	9.6. Controlar los recursos	
		9.2. Estimar los recursos de las actividades	9.5. Dirigir al equipo		
Comunicaciones		10.1. Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2. Gestionar las comunicaciones	10.3. Monitorear las comunicaciones	
Riesgos		11.1. Planificar la gestión de los riesgos	11.6. Implementar la respuesta a los riesgos	11.7. Monitorear los riesgos	
		11.2. Identificar los riesgos			
		11.3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos			
		11.4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos			
		11.5. Planificar la respuesta a los riesgos			
Adquisiciones		12.1. Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto	12.2. Efectuar las adquisiciones	12.3. Controlar las adquisiciones	
Interesados	13.1. Identificar a los interesados	13.2. Planificar el involucramiento de los interesados	13.3. Gestionar el involucramiento de los interesados	13.4. Monitorear el involucramiento de los interesados	
TOTAL - 49 procesos	2	24	10	12	1

Fuente: Project Management Institute (2017)

Elaboración: Propia.

Los siguientes puntos a determinar estarán codificadas por su versión 2016-01 del presente año 2020.

5.2. Plan de Gestión de Integración

5.2.1. Acta de Constitución del Proyecto

Inicialmente se representa el acta, el cual es un formato establecido por el gerente del proyecto, el cual evidencia la autorización de la existencia del proyecto de manera formal frente a la jefatura de Operaciones el cual tendrá autoridad de implementar recursos a la empresa y actividades del proyecto en la tabla 34.

Tabla 34 Acta de Constitución del Proyecto

CONTROL DE VERSIONES				
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
<i>Frank Contreras Ramos</i>				

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		SF-HCSJD-2020
HOGAR CLÍNICA SAN JUAN DE DIOS AREQUIPA		
AUTOABASTECIMIENTO DE OXIGENO MEDIANTE EL SISTEMA PSA		20/07/2020
Elemento	Descripción	
Gerente del Proyecto	El padre César Arroyo Gutiérrez, actual director y administrador, posee actualmente el puesto de Gerente del Proyecto, ejecutando una estructura matricial débil, donde abarcara su participación del 10%, la tarea más importante del puesto será la supervisión a lo largo de todos los ciclos del proyecto, participando en la revisión de gastos, evaluaciones y aprobación de cambios o modificaciones.	
Patrocinador del Proyecto	El gerente administrativo Hernán Reátegui, presentando un 10% de su ocupación en proyecto tendrá la tarea de aprobaciones en cada hito del proyecto hasta su cierre del mismo.	
Equipo del Proyecto	El presente proyecto presenta la organización como se describe líneas debajo:	
	Nombre	Cargo
	César Arroyo G.	Director Administrativo
	Gloria Velarde C.	Jefatura de Logística
	Fabiola Portugal	Jefatura de Operaciones
	Marlene Zegarra	Jefatura de Seguridad
En el presente se describe a los responsables en primera línea, cabe resaltar que las jefaturas tendrán el apoyo personal bajo su mando, asistente, auxiliar, etc.		

Interesados	Se describen los interesados del Proyecto:		
	Nombre	Cargo	Organización
	Mauricio Ríos R.	Proveedor (Piloto)	Prosertec S.R.L
	José Daniel H.	Director Ejecutivo	HCSJD Lima.
	César Arroyo G.	Director Administrativo	HCSJD Arequipa
	Gloria Velarde C.	Jefatura de Logística	HCSJD Arequipa
	Fabiola Portugal	Jefatura de Operaciones	HCSJD Arequipa
	Marlene Zegarra	Jefatura de Seguridad	HCSJD Arequipa
	Jaime Pedro C.	Alcalde	Gob. Distrital Cayma
	No especifico	Inspector	DIGEMID
Descripción del Proyecto	El presente proyecto tiene como finalidad instalar un sistema de producción de oxígeno bajo el sistema PSA en la parte del termo estacionario de la Clínica San Juan de Dios de la ciudad de Arequipa, para suministrar el fármaco por la red de oxígeno medicinal de la institución.		
Justificación del Proyecto	- El proyecto logrará las metas trazadas por la institución. - Promover el autoabastecimiento de oxígeno para el sector salud de la ciudad de Arequipa. - Al término de este proyecto hará a la institución, en la primera clínica de la ciudad de Arequipa en autoabastecerse de oxígeno. - Se eliminará el consumo de oxígeno por empresas terceras.		
Objetivos del proyecto	<u>Asociados al Proyecto</u>		
	- Ejecutar el cronograma de instalación aprobado por el Área de Operaciones proyectado en 52 días hábiles (Aproximadamente 9 semanas) - Cumplir con las especificaciones técnicas, de seguridad y especificaciones propuestas por la institución. - Cumplir con el presupuesto asignado al proyecto de \$103,100.00 (inc. IGV) - Obedecer las políticas institucionales externas e internas de seguridad en industria y medio ambiente.		
	<u>Asociados a los Bienes</u>		
	Encaminados en desempeñar los requisitos fundamentales para la instalación del sistema autoabastecimiento de oxígeno en base a especificación técnica del proyecto y los citados por el Proveedor.		
	Descripción		Parámetro
	Horario Pico		08-14 hrs (6 horas)
	Ocupación		50 %
	Presión máxima de entrega (psig)		55-65 de Oxígeno
	Capacidad en pies cúbicos por hora(SCFH)		450
	Pureza		93% ± 3% O ₂
Requerimientos	- Efectuar satisfactoriamente la instalación del sistema de autoabastecimiento de oxígeno con las normas legales relacionadas a construcción y DIGEMID. - Coordinar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de instalación - Gestionar la ejecución de lo solicitado en un plazo de 30 días hábiles, para evitar falencias en la puesta en marcha/iniciación del sistema - No superar el presupuesto establecido con el fin de tener el proyecto económicamente factible.		

Riesgos Principales	Hay posibilidad de presentar retrasos debido a la entrega de la maquinaria, Ya que los equipos son importados y es primera vez que se solicitan. Respecto al procedimiento administrativo, es posible presentar retrasos con la instalación (Pagos, facturación, etc.) Al ser el valor del sistema en dólares, es posible que la tasa de cambio (dólar) presente una variación en costos por implementación. La capacitación del equipo de mantenimiento podría aumentar los tiempos de ejecución debido a que son temas nuevos a los que se enfrentan. Posibilidad de presentar accidentes laborales, ausencia de recursos lo que ampliaría el tiempo de ejecución. A causa de una inoportuna comunicación, los tiempos e impactos de la instalación, se deban presentar probablemente observaciones por parte de la empresa proveedora.																																																			
Hitos del Proyecto	Se detallan los principales hitos del proyecto: <table><tr><th>EDT</th><th>Nombre de tarea</th><th>Carácter</th><th>Fin</th></tr><tr><td>1.1.1.2</td><td>Ejecución y Firma del Acta de Constitución del Proyecto</td><td>Obligatorio</td><td>Mar 16/11/21</td></tr><tr><td>1.2.1.2</td><td>Obtención de Permisos</td><td>Obligatorio</td><td>Lun 22/11/21</td></tr><tr><td>1.2.2.3</td><td>Selección Empresa Ganadora</td><td>Obligatorio</td><td>Lun 29/11/21</td></tr><tr><td>1.2.3.3</td><td>Fin desarrollo del Sistema</td><td>Obligatorio</td><td>Sáb 04/12/21</td></tr><tr><td>1.2.4.1</td><td>Aprobación del Expediente Técnico</td><td>Obligatorio</td><td>Mar 07/12/21</td></tr><tr><td>1.3.1.1</td><td>Guía de Instalación</td><td>Obligatorio</td><td>Vie 10/12/21</td></tr><tr><td>1.3.5.2</td><td>Instalación de Equipos en el Área</td><td>Obligatorio</td><td>Vie 24/12/21</td></tr><tr><td>1.4.1.3</td><td>Levantamiento de Observaciones</td><td>Obligatorio</td><td>Dom 26/12/21</td></tr><tr><td>1.4.2.2</td><td>Prueba de Operatividad</td><td>Obligatorio</td><td>Sáb 01/01/22</td></tr><tr><td>1.4.3.2</td><td>Informe Final y Capacitación</td><td>Obligatorio</td><td>Mie 05/01/22</td></tr><tr><td>1.4.4.1</td><td>Entrega y Cierre de Proyecto</td><td>Obligatorio</td><td>Jue 06/01/22</td></tr></table>				EDT	Nombre de tarea	Carácter	Fin	1.1.1.2	Ejecución y Firma del Acta de Constitución del Proyecto	Obligatorio	Mar 16/11/21	1.2.1.2	Obtención de Permisos	Obligatorio	Lun 22/11/21	1.2.2.3	Selección Empresa Ganadora	Obligatorio	Lun 29/11/21	1.2.3.3	Fin desarrollo del Sistema	Obligatorio	Sáb 04/12/21	1.2.4.1	Aprobación del Expediente Técnico	Obligatorio	Mar 07/12/21	1.3.1.1	Guía de Instalación	Obligatorio	Vie 10/12/21	1.3.5.2	Instalación de Equipos en el Área	Obligatorio	Vie 24/12/21	1.4.1.3	Levantamiento de Observaciones	Obligatorio	Dom 26/12/21	1.4.2.2	Prueba de Operatividad	Obligatorio	Sáb 01/01/22	1.4.3.2	Informe Final y Capacitación	Obligatorio	Mie 05/01/22	1.4.4.1	Entrega y Cierre de Proyecto	Obligatorio	Jue 06/01/22
EDT	Nombre de tarea	Carácter	Fin																																																	
1.1.1.2	Ejecución y Firma del Acta de Constitución del Proyecto	Obligatorio	Mar 16/11/21																																																	
1.2.1.2	Obtención de Permisos	Obligatorio	Lun 22/11/21																																																	
1.2.2.3	Selección Empresa Ganadora	Obligatorio	Lun 29/11/21																																																	
1.2.3.3	Fin desarrollo del Sistema	Obligatorio	Sáb 04/12/21																																																	
1.2.4.1	Aprobación del Expediente Técnico	Obligatorio	Mar 07/12/21																																																	
1.3.1.1	Guía de Instalación	Obligatorio	Vie 10/12/21																																																	
1.3.5.2	Instalación de Equipos en el Área	Obligatorio	Vie 24/12/21																																																	
1.4.1.3	Levantamiento de Observaciones	Obligatorio	Dom 26/12/21																																																	
1.4.2.2	Prueba de Operatividad	Obligatorio	Sáb 01/01/22																																																	
1.4.3.2	Informe Final y Capacitación	Obligatorio	Mie 05/01/22																																																	
1.4.4.1	Entrega y Cierre de Proyecto	Obligatorio	Jue 06/01/22																																																	
Presupuesto	A continuación, se presenta el presupuesto general: <table><tr><th>Estimación de Costos</th><th>Monto</th></tr><tr><td>Compresor, Secador, Planta PSA (Incluye Accesorios e Instalación)</td><td>\$89,980.00</td></tr><tr><td>Gestión de Permisos</td><td>\$300.00</td></tr><tr><td>Infraestructura Piso, Paredes, Ductos</td><td>\$1,400.00</td></tr><tr><td>Instalaciones y señalización</td><td>\$600.00</td></tr><tr><td>Total General</td><td>\$92,280.00</td></tr><tr><td>Estimación de Costos Total</td><td>\$92,280.00</td></tr><tr><td>Gastos administrativos (9.21%)</td><td>\$8,500.00</td></tr><tr><td>Reserva Contingencia (2.17%)</td><td>\$2,000.00</td></tr><tr><td>Costos Totales</td><td>\$102,780.00</td></tr><tr><td>Reserva de Gestión (0.31%)</td><td>\$320.00</td></tr><tr><td>Presupuesto del Proyecto</td><td>\$103,100.00</td></tr></table>				Estimación de Costos	Monto	Compresor, Secador, Planta PSA (Incluye Accesorios e Instalación)	\$89,980.00	Gestión de Permisos	\$300.00	Infraestructura Piso, Paredes, Ductos	\$1,400.00	Instalaciones y señalización	\$600.00	Total General	\$92,280.00	Estimación de Costos Total	\$92,280.00	Gastos administrativos (9.21%)	\$8,500.00	Reserva Contingencia (2.17%)	\$2,000.00	Costos Totales	\$102,780.00	Reserva de Gestión (0.31%)	\$320.00	Presupuesto del Proyecto	\$103,100.00																								
Estimación de Costos	Monto																																																			
Compresor, Secador, Planta PSA (Incluye Accesorios e Instalación)	\$89,980.00																																																			
Gestión de Permisos	\$300.00																																																			
Infraestructura Piso, Paredes, Ductos	\$1,400.00																																																			
Instalaciones y señalización	\$600.00																																																			
Total General	\$92,280.00																																																			
Estimación de Costos Total	\$92,280.00																																																			
Gastos administrativos (9.21%)	\$8,500.00																																																			
Reserva Contingencia (2.17%)	\$2,000.00																																																			
Costos Totales	\$102,780.00																																																			
Reserva de Gestión (0.31%)	\$320.00																																																			
Presupuesto del Proyecto	\$103,100.00																																																			
Requerimientos de Aprobación del Proyecto	El acta de constitución del proyecto debe estar firmado por el padre César Arroyo Gutiérrez, actual director administrativo. De igual manera se deberá presentar un expediente técnico que resguarde la viabilidad del proyecto financieramente y económicamente. Y al mismo tiempo tener un reporte respecto al análisis ambiental que evidencie la mejora del impacto gracias al desarrollo del Proyecto, todo esto con finalidad de comunicar e informar a las instancias de regulación.																																																			
Supuestos	- La autorización interna, de la municipalidad, estado y entidades afines al proyecto serán regularizados por la empresa proveedora con soporte de la empresa para su pronto alcance. - El proyecto será ejecutado con los fondos propios de la empresa. - El desenvolvimiento del proyecto no aventurará problemas con los pacientes de la empresa ni vecinos aledaños. - El desembolso o facturación de la implementación se cancelará siempre y cuando tenga la aprobación del director administrativo.																																																			

	• El manual de procedimientos y funciones se encuentran actualizados a la fecha y son de fiar. • No se brindara modificaciones de una tasa de cambio por encima de 3.5 soles por Dólar. • La producción de oxígeno presenta una pureza de entre el 93 y el 96 por ciento, cumpliendo con los requisitos de la Farmacopea Europea para gases medicinales, así como con las normas ISO 7396-1:2016 para sistemas de canalización de gases medicinales, 13485:2016 sobre sistemas de gestión de la calidad para fabricantes de productos sanitarios y el dictamen Preliminar de Evaluación de Tecnología Sanitaria IETSI-ESSALUD N° 029-SDEPF y OTS-DETS-IETSI-2017
Restricciones	• Ejecución del proyecto en épocas secas para evitar retrasos por infraestructura. • La instalación del sistema de autoabastecimiento de oxígeno debe estar conectada a la red de oxígeno medicinal. • Nivel de accesibilidad del proyecto tendrá restricciones con el personal en general excluyendo el área de operaciones y mantenimiento. • Solo podrá controlar y ejecutar el sistema el personal autorizado por el área de Operaciones.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

Como se pudo apreciar en la tabla 34, es el documento que aprueba de carácter formal el proyecto de autoabastecimiento o un periodo del mismo, documentando las condiciones iniciales que satisfagan las necesidades y perspectiva de los interesados. Dichos interesados están representados y evaluados en los formatos de los anexos *SJD-01* y *SJD-02*.

5.2.2. Línea Base del Proyecto:

Se presenta un coste de proyecto presupuestado de \$103,100.00 (Gestión de costos 5.5), un periodo de duración de 52 días (Gestión de Cronograma, 5.4), los supuestos y requerimientos (Gestión del alcance, 5.3) y los hitos (Gestión Integración, 5.2). Dichas magnitudes son detalladas en los siguientes puntos a continuación con la finalidad de presentar un know how para futuras o similares ejecuciones de proyecto.

5.3. Plan Gestión del Alcance

Se inicia el planeamiento en base al acta de constitución del proyecto, factores externos del organización (reglamento interno respecto a la licitación de la empresa, normativas técnicas y normas nacionales e internacionales aplicables).

Se establecerá el uso de reuniones con personal de empresas adquisitorias de plantas y profesionales con conocimiento sobre generación de oxígeno medicinal. De esta manera realizar el análisis documentario de proyectos similares o de igual iniciativa promoviendo el autoabastecimiento de oxígeno.

Se utilizará como táctica el juicio de expertos, por tanto se establecerá a ejecutar reuniones con los interesados, Gerente del Proyecto y Jefatura de Operaciones, de la cual deberá estar acorde a la perspectiva de los involucrados.

Posteriormente se establecerá la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT), donde se describirán de forma detallada cada conglomerado de procesos requeridos en cada punto del proyecto.

La Validación del Alcance se determinará por control y seguimiento, y a la conclusión de cada entregable requerirá el visto bueno aceptado por el gerente del proyecto de la organización bajo cumplimiento de las normas internas como externas y reglamentaciones.

Como herramienta de control, se hará una comparativa del desempeño de trabajo con la línea base del proyecto. Los entregables serán analizados por la Jefatura de Operaciones, para finalmente la aprobación del Gerente del Proyecto.

5.3.1. Estructura de desglose de trabajo (EDT):

Mediante el EDT se pueden representar los procesos y grupos de procesos que se establecerán en todo el proyecto, se identifican mediante un código o numero el cual presenta un orden establecido los cuales se detallan en la gestión del cronograma del punto a continuación.

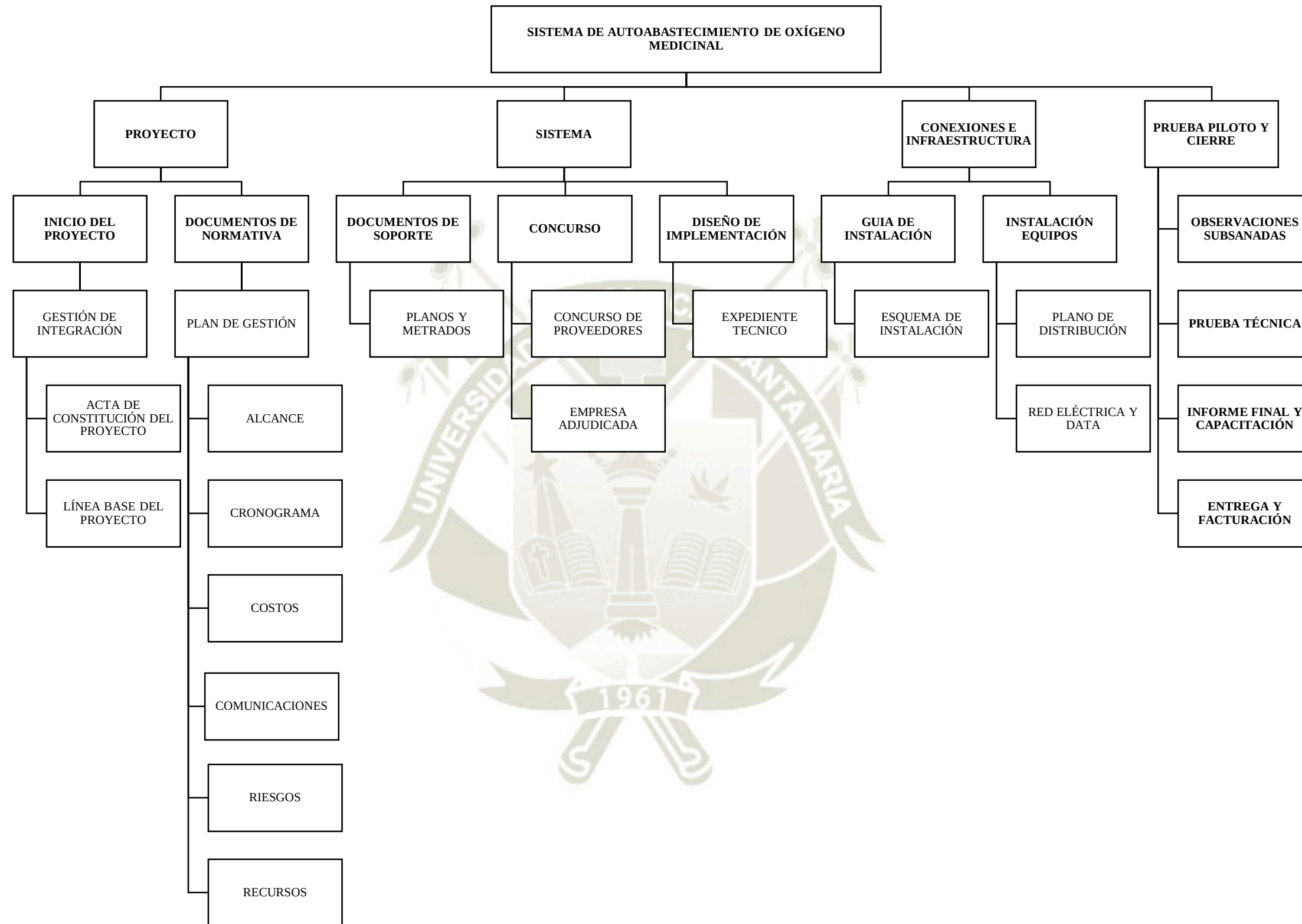


Figura 24 Estructura de Desglose de Trabajo

Comentario: Mediante el desglose de actividades se descompone jerárquicamente los trabajos a ser ejecutados determinados por el gerente del proyecto, satisfaciendo las metas trazadas y respaldándose por los formatos requeridos. De esta manera es posible la organización y definición del alcance de manera general.

Fuente: La Empresa

Elaboración: Propia.

En la tabla 35, Se puede apreciar la matriz de trazabilidad, detallando las cualidades y los requerimientos con mayor descripción.

5.3.2. Diccionario de la EDT

A continuación se establece y define cada punto de la Estructura de Desglose de Trabajo.

Código ID Cuenta: 1.1.1

Responsable: Jefatura de Operaciones

Descripción Paquete de Trabajo: Gestión para la iniciación del proyecto

Entregable: Acta de Constitución

Criterios de Aprobación: Firmado por los interesados del Proyecto

Actividad Principal: Se establece una reunión con las posibles empresas adjudicadas, los cuales serán participantes al concurso de licitación del proyecto.

Recursos Requeridos: Recepción del Acta de Constitución.

Hito: 1.1.1.2

Requisito de Calidad: No aplica.

Indicación Contractual: No aplica.

Interdependencia: No presenta, secuencia de este paquete 1.2.1

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto.

Código ID Cuenta: 1.2.1

Responsable: Jefatura de Operaciones

Descripción Paquete de Trabajo: Gestión de los Documentos de Normativa del proyecto

Entregable: Documentos de Gestión (Permisos y Garantías)

Criterios de Aprobación: Aprobados y revisados por el Gerente del Proyecto y entidad del estado (MINSA)

Actividad Principal: Se establece una reunión con las posibles empresas adjudicadas, los cuales serán participantes al concurso de licitación del proyecto.

Recursos Requeridos: Recepción del Acta de Constitución.

Hito: 1.2.1.2

Requisito de Calidad: Farmacopea Europea (Abalado por el MINSA)

Indicación Contractual: Ejercer una pureza del fármaco dentro del rango del 93 ± 3 % (Términos de Referencia)

Interdependencia: Predecesor 1.1.1; Secuencia de este paquete 1.2.2

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Representante Legal de la empresa adjudicada.

Código ID Cuenta: 1.2.2

Responsable: Jefatura de Logística

Descripción Paquete de Trabajo: Concurso de Licitación

Entregable: Resolución, Términos de Referencia del Proyecto.

Criterios de Aprobación: Cumplir con los requisitos de las bases de licitación propuestas.

Actividad Principal: Se establece el proceso de elección de la empresa que brindará los equipos de autoabastecimiento mediante concurso.

Recursos Requeridos: Planos, Metrados, Consumo de Oxígeno Medicinal.

Hito: 1.2.2.3

Requisito de Calidad: Conforme Establece según Farmacopea Europea y el MINSA.

Indicación Contractual: La organización brinda la ejecución del sistema según determina la línea base del proyecto y la calidad del producto (oxígeno medicinal)

Interdependencia: Predecesor 1.2.1; Secuencia de este paquete 1.2.3

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística.

Código ID Cuenta: 1.2.3

Responsable: Jefatura de Operaciones

Descripción Paquete de Trabajo: Gestión de los Documentos de Soporte del proyecto

Entregable: Documentos de Gestión (Planos y Mediciones)

Criterios de Aprobación: Aprobados y revisados por el Gerente del Proyecto

Actividad Principal: Se establece el bosquejo de la amplitud y medida aproximada donde se establecerá el sistema de autoabastecimiento.

Recursos Requeridos: Planos, Metrados.

Hito: 1.2.3.3

Requisito de Calidad: Conforme Establece según NTP-E.90 (Estructuras)

Indicación Contractual: La organización brinda el área en las condiciones estructurales óptimas para la implementación del sistema.

Interdependencia: Predecesor 1.2.2; Secuencia de este paquete 1.2.4

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto.

Código ID Cuenta: 1.2.4

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Diseño de Implementación.

Entregable: Expediente Técnico.

Criterios de Aprobación: Cumplir con los requerimientos respecto a la ubicación viable de los equipos a implementar del sistema de autoabastecimiento.

Actividad Principal: Se establece la distribución de los equipos dentro del área propuesta por la Jefatura de Operaciones.

Recursos Requeridos: Planos, Metrados, Cotizaciones.

Hito: 1.2.4.1

Requisito de Calidad: Conforme Establece según la Organización.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según los términos de referencia de la empresa.

Interdependencia: Predecesor 1.2.2; Secuencia de este paquete 1.3.1

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística.

Código ID Cuenta: 1.3.1

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Guía de Instalación.

Entregable: Planos de Distribución.

Criterios de Aprobación: Entregar los expedientes y documentos aprobados respecto a la implementación de los equipos requeridos para el sistema de autoabastecimiento.

Actividad Principal: Se confirma la distribución de los equipos según los planos determinados por la empresa adjudicada.

Recursos Requeridos: Planos, Metrados, Permiso Interno.

Hito: 1.3.1.1

Requisito de Calidad: Conforme Establece la Organización.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según los términos de referencia de la empresa.

Interdependencia: Predecesor 1.2.2; Secuencia de este paquete 1.3.2

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística.

Código ID Cuenta: 1.3.5

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada y Empresa Tercera.

Descripción Paquete de Trabajo: Planos y Conexiones

Entregable: Planos de Distribución e Infraestructura.

Criterios de Aprobación: Implementar la red eléctrica y data además de los Equipos del Sistema bajo la infraestructura establecida sin inconvenientes.

Actividad Principal: Se realiza la distribución e implementación de los equipos según los planos determinados por la empresa adjudicada y de la organización. Con apoyo de una empresa tercera para la implementación de red de electricidad y data según establece el expediente de la empresa ganadora.

Recursos Requeridos: Planos, Metrados, Cotizaciones.

Hito: 1.3.5.2

Requisito de Calidad: Conforme Establece la Organización.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según los términos de referencia de la empresa y expediente técnico de instalación.

Interdependencia: Predecesor 1.3.1; Secuencia de este paquete 1.3.3

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística y Representante legal de la empresa adjudicada.

Código ID Cuenta: 1.4.1

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Observaciones Subsanadas.

Entregable: Nuevos Registros.

Criterios de Aprobación: Dar conformidad a la productividad y eficiencia del sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal.

Actividad Principal: En caso presente inconvenientes a la iniciación del sistema o entregables requeridos, se procede a entregar o levantar observaciones.

Recursos Requeridos: Registros nuevos.

Hito: 1.4.1.3

Requisito de Calidad: Conforme Establece la Organización y la Normativa Farmacopea.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según la Normativa Farmacopea, términos de referencia de la empresa y expediente técnico de instalación.

Interdependencia: Predecesor 1.3.5; Secuencia de este paquete 1.4.2

Aprobación Requerida: Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística y Representante legal de la empresa adjudicada.

Código ID Cuenta: 1.4.2

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Prueba Técnica.

Entregable: Resultados de Operación.

Criterios de Aprobación: Dar conformidad a la productividad y eficiencia del sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal.

Actividad Principal: Establecer una prueba piloto en el transcurso de 6 horas para analizar resultados.

Recursos Requeridos: Registros.

Hito: 1.4.2.2

Requisito de Calidad: Conforme Establece la Organización y la Normativa Farmacopea.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según la Normativa Farmacopea, términos de referencia de la empresa y expediente técnico de instalación.

Interdependencia: Predecesor 1.4.1; Secuencia de este paquete 1.4.3

Aprobación Requerida: Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística y Representante legal de la empresa adjudicada.

Código ID Cuenta: 1.4.3

Responsable: Jefatura de Operaciones, Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Informe Final de Aprobación y Capacitación

Entregable: Informe Final.

Criterios de Aprobación: Dar conformidad al Sistema de Autoabastecimiento de Oxígeno Medicinal.

Actividad Principal: Procedente a la aprobación del sistema bajo el visto bueno del Gerente del Proyecto, se entrega el correspondiente informe final del proyecto, indicando los puntos ejecutados y las observaciones subsanadas. Finalmente se brinda la capacitación correspondiente a la iniciación y parada del sistema.

Recursos Requeridos: Informe Final.

Hito: 1.4.3.2

Requisito de Calidad: Conforme Establece la Organización y la Normativa Farmacopea.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según la Normativa Farmacopea, términos de referencia de la empresa y expediente técnico de instalación.

Interdependencia: Predecesor 1.4.2; Secuencia de este paquete 1.4.4

Aprobación Requerida: Gerente del Proyecto, Jefatura de Operaciones, Jefatura Logística y Representante legal de la empresa adjudicada.

Código ID Cuenta: 1.4.4

Responsable: Jefatura de Logística, Finanzas y Representante Legal de la Empresa Adjudicada.

Descripción Paquete de Trabajo: Entrega del Sistema y Facturación.

Entregable: Informe Final Aprobado.

Criterios de Aprobación: Facturación del sistema implementado.

Actividad Principal: Finalmente al presentar la aprobación del Gerente del Proyecto, se procede a hacer el pago correspondiente a la implementación del Sistema.

Hito: 1.4.4.1

Requisito de Calidad: Conforme Establece el Informe Técnico Aprobado.

Indicación Contractual: Cumplimiento con lo establecido según la Normativa Farmacopea, términos de referencia de la empresa y expediente técnico de instalación.

Interdependencia: Predecesor 1.4.3.

Aprobación Requerida: Finanzas, Jefatura Logística y Representante legal de la empresa adjudicada.

5.3.3. Roles y Responsabilidades Sobre el Alcance:

Los requerimientos establecidos por el plan de gestión del alcance se determinan según sus áreas responsables, los cuales son:

- **Gerente del Proyecto:** Corroborará y brindará conformidad a la conclusión de cada hito del proyecto.
- **Área de Operaciones:** Velará por los entregables requeridos además de promover la conclusión de cada grupo de proceso en el proyecto.
- **Área Logística:** Determinará a la entidad para el equipamiento e implementación del sistema, solicitando de igual forma los entregables provenientes del mismo requeridos por entidades internas u ajenas a la organización.
- **Finanzas y Presupuestos:** Establecerán las limitaciones en lo que respectan presupuestos y gastos del proyecto.
- **Área de Seguridad y Salud:** Velará por la integridad del personal en las actividades y cumplimiento de procesos

5.3.4. Recopilar requisitos del proyecto:

Mediante este proceso se busca definir y documentar las necesidades de los interesados con el fin de lograr los objetivos del proyecto. El éxito de los mismos depende respecto al cuidado que se deban gestionar y obtener los requisitos del proyecto y del producto. Con dicha finalidad se alcance se determinan según su elemento, los cuales son:

- **Requerimientos de la Institución:** Necesidades provenientes de la propia Organización.
- **Requerimientos de Calidad:** Necesidades provenientes a la normativa y productividad del sistema y producto (oxígeno medicinal).
- **Requerimiento de Soluciones:** Necesidades provenientes a la normativa y política de trabajo en condiciones de seguridad.
- **Requerimientos de Comunicación:** Necesidades provenientes a los plazos y la entidad responsable para el seguimiento de las actividades.
- **Requisitos del Proyecto:** Necesidades establecidas por la línea base del proyecto y las entidades reguladoras.

En la tabla 35, Se puede apreciar la matriz de trazabilidad, detallando las cualidades y el estado del requerimiento.

Tabla 35 Trazabilidad de los Requerimientos.

CONTROL DE VERSIONES				
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
<i>Frank Contreras R.</i>				

DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS		SF-HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Requerimientos del negocio	R001 Presentar un sistema de autoabastecimiento de oxígeno que elimine el consumo de oxígeno medicinal por terceros	
	R002 Posicionarse como la primera clínica con un sistema de oxígeno medicinal de la ciudad de Arequipa.	
	R003 Reducir el impacto ambiental mediante la instalación del sistema.	
Requerimientos de calidad	R004 Toda maquinaria del sistema debe presentar certificación de calidad.	
	R005 La productividad de cada equipo debe estar dispuesto acorde ficha técnica.	
	R006 Todo equipamiento debe presentar garantía superior de un año.	

	R007 El sistema deberá realizar un trabajo aproximado de 6 horas diarias para abastecer la demanda promedio de la institución. R008 La pureza del oxígeno medicinal producto del sistema no puede ser menor al de 93%
Requerimiento de soluciones	R009 Implementación del sistema aplicando las normas NFPA 99, USP XXII, ISO 13485. R010 El sistema debe estar con permiso y abalado por el MINSA para su aprobación y ejecución. R011 Realizar la evaluación IPERC Y ATP para trabajos de instalación y trabajos bajo corriente eléctrica. R012 Señalización de todas las acometidas y presentar una distancia mínima de 1 metro del sistema eléctrico. R013 Todos los puntos eléctricos no deben estar expuestos y deben estar correctamente sujetas a la pared. R014 Señalizaciones preventivas cerca del sistema y sistema eléctrico visible durante el día y la noche (iluminación adecuada).
Requerimientos de comunicación	R015 Comunicar la jefatura de Operaciones con antelación, aproximadamente 15 días para habilitar el proyecto y efectuar pruebas eléctricas. R016 Comunicar al personal sobre los trabajos eléctricos y la ausencia del oxígeno con anticipación de 1 día, para que tomen las medidas correspondientes.
Requisitos del Proyecto	R017 Instalar el sistema y cumplir las expectativas de la institución. R018 Instalar el sistema de autoabastecimiento de oxígeno para su operación en un plazo de 52 días calendario (aproximadamente 2 meses). R019 El costo total del proyecto presupuestado es \$. 103,100.00 R020 Para variaciones en el cronograma, se establecerá una fecha límite de dos días para establecer ajustes al cronograma actualizado no mayor a 5 días. R021 El proyecto consta de 4 (fases): preparación, planificación, ejecución y cierre. R022 El sistema deberá ser entregado con el manual y la guía de mantenimiento del sistema (en especial el área de mantenimiento) R023 La propuesta debe ser cumplida con todas las indicaciones, normas, políticas y leyes referentes a la Farmacopea.
Criterios de Aceptación	La aprobación de indicaciones está sujeto a valores porcentuales, cálculos de consumo mensual y valores determinados por la empresa.
Supuestos	Información a detalle en el Acta de Constitución
Restricciones	Información a detalle en el Acta de Constitución

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

Como se pudo observar en la tabla 35, se describen todos los puntos y criterios que exigen los interesados al proyecto dentro del alcance del mismo. El detalle, registros y control de los requerimientos según las necesidades del proyecto se detallan en el formato del anexo *SJD-03*.

Los requerimientos pueden compararse y ser evaluados según el atributo al que tenga mayor relevancia teniendo así este proceso únicamente o en puntos predefinidos del proyecto, el beneficio esencial de este proceso es que proporcionará guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto, en el procedimiento del anexo *SJD -04*, se detalla los procedimientos de alcance del producto final del estudio como el procedimiento del anexo *SJD -06* y formato para cambios del anexo *SJD -05*.

5.3.5. Entregables del Proyecto

Respecto a la validación del alcance del proyecto, se analizarán los resultados al concluir cada etapa del proyecto, dando continuidad a la siguiente etapa bajo aprobación del gerente del proyecto, tomando como base el cumplimiento de las normas (externas e internas).

Seguidamente se presentan los criterios según el impacto para su aprobación de cambio se determinan:

- Alto: Requiere aprobación del gerente del proyecto, para cambios en el título del alcance del proyecto.
- Medio: Requiere aprobación de la jefatura de operaciones, para cambios de un entregable el desglose de trabajo del proyecto.
- Bajo: Requiere aprobación de la misma jefatura de operaciones, logística o personal a cargo delegado por la jefatura de operaciones, para cambios en distribución de recursos.

Mediante el cuadro de la tabla 36 podemos determinar los impactos de manera sencilla (modificable) que pueda influir a cada requerimiento, ya sea por variación en el costo o tiempo del proyecto, además de identificar las irregularidades en los requerimientos (esclarecer especificaciones). Esta matriz de requerimiento vs atributo es horizontal, lo cual define la relaciones de los mismos por etapa a diferencia del vertical. Su principal finalidad es la aseguración de la eficiencia y calidad de los requerimientos. En la tabla 36, se establece la matriz de trazabilidad, detallando las cualidades exigidas planteadas por el proyecto.

Tabla 36 Matriz de trazabilidad de Requerimiento vs. Atributo del Requerimiento Horizontal

REQUERIMIENTO HORIZONTAL	Producto	Proyecto	De Negocio	Funcional	No funcional	Calidad	De los interesados	Comunicación	Prioridad	Complejidad	Estado	Responsable
1. ETAPA DE INICIACIÓN												
R001 Tener un sistema de autoabastecimiento de oxígeno que elimine el consumo de oxígeno medicinal por terceros	X	X		X		X	X		A	A		
R002 Posicionarse como la primera clínica con un sistema de oxígeno medicinal de la ciudad de Arequipa.					X	X		X	B	B		
R003 Reducir el impacto ambiental mediante la instalación del sistema.	X	X		X		X	X		A	M		
R017 Instalar el sistema PSA y cumplir las expectativas de la institución.	X	X		X		X	X		A	A		
R018 Instalar el sistema de autoabastecimiento de oxígeno para su inicio de operación en un plazo de 53 días hábiles (aproximadamente 8 semanas).	X	X		X			X	X	A	A		
R019 El costo total del proyecto presupuestado es \$. 102,280.00, incluido IGV		X		X			X		A	A		
R021 El proyecto consta de 4 (fases): preparación, planificación, ejecución y cierre.		X		X				X	A	A		
2. ETAPA DE ORGANIZACIÓN Y PREPARACIÓN												
R005 La productividad de cada equipo debe estar dispuesto en su ficha técnica.	X				X	X			A	B		
R006 Todo equipamiento debe presentar con garantía no mínima de un año.		X	X		X	X	X	X	A	B		
R007 El sistema deberá realizar un trabajo aproximado de 6 horas diarias para abastecer la demanda promedio de la institución.	X			X		X			A	M		
R008 La pureza del oxígeno medicinal producto del sistema no puede ser menor al de 93%	X	X			X	X	X		A	M		
R009 Implementación del sistema aplicando las normas NFPA 99, USP XXII, ISO 13485.	X				X		X		A	B		
R010 El sistema debe estar con permiso de la DIGEMID para su ejecución.	X	X			X	X	X		A	M		
R016 Comunicar al personal sobre los trabajos eléctricos y la ausencia del oxígeno con antelación de 24 horas, para optar por las medidas correspondientes.		X		X				X	A	B		
3. ETAPA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO												
R011 Realizar la respectiva evaluación IPERC Y ATP para trabajos de instalación y trabajos bajo aplicación de corriente eléctrica.		X			X		X	X	A	B		
R012 Señalización de todas las acometidas y presentar una distancia mínima de 1 metro del sistema eléctrico.		X			X		X	X	A	B		
R013 Todos los puntos eléctricos no deben estar expuestos y deben estar correctamente sujetas a la pared.		X			X		X	X	A	M		
R014 Señalizaciones preventivas cerca del sistema y del sistema eléctrico, dichas señalizaciones deben estar visibles durante el día y la noche (iluminación adecuada).		X			X		X	X	A	B		
R015 Comunicar a la Jefatura de Operaciones con antelación, aproximadamente 15 días para habilitar el proyecto y efectuar pruebas eléctricas.		X		X			X	X	A	B		
4. ETAPA DE CIERRE												
R004 Toda maquinaria del sistema debe contar con certificación de calidad.	X	X		X		X		X	A	B		
R022 El proveedor adjudicado deberá entregar el manual de mantenimiento del sistema (en especial el área de mantenimiento)	X	X		X				X	A	M		
R023 La propuesta debe ser cumplida con todas las normas y leyes de la Farmacopea Internacional vigente.	X	X			X		X	X	A	M		

METRICAS DE LOS REQUERIMIENTOS			
PRIORIDAD	ALTO	MEDIO	BAJO
COMPLEJIDAD	ALTO	MEDIO	BAJO
ESTADO	EN PROCESO	SIN INICIAR	IMPLEMENTADO

De igual manera en la matriz de trazabilidad de requerimiento y atributo vertical de la tabla 37, se vinculan los requisitos, servicios y funciones, a diferencia del horizontal, en esta modalidad se enfoca en toda la etapa del proyecto y se adjuntan los documentos o archivos adicionales que requiera cada requerimiento. De las cuales se presentan:

- **Necesidades de la Empresa:** Necesidades y objetivos provenientes de la propia Organización.
- **Objetivos del Proyecto:** Necesidades provenientes a la normativa y productividad del sistema y producto (oxígeno medicinal).
- **Criterio de Aceptación:** Se determina mediante normativas o políticas provenientes a la organización y entidades externas.
- **Restricción / Límite:** Plazos o limitaciones según determina el Plan de Gestión del Alcance.
- **Referencia a Documentación:** Documentos necesarios establecidos por el plan de gestión.
- **Escenario de Prueba:** Eventualidad donde se opte la acción.

Tabla 37 Matriz de trazabilidad de Requerimiento vs. Atributo del Requerimiento Vertical

REQUERIMIENTO - VERTICAL	Necesidades de la Empresa	Objetivos del Proyecto	Criterio de Aceptación	Restricción /Límite/ Asunción	Referencia a documentación de Diseño	Escenario de prueba
R001 Portar un sistema de autoabastecimiento de oxígeno que elimine el consumo de oxígeno medicinal por terceros	X	X	ALTO	Normativa	Farmacopea/ MINSA	Planificación, Prueba Técnica
R002 Posicionarse como la primera clínica con un sistema de oxígeno medicinal de la ciudad de Arequipa.	X		MEDIO	No Aplica	Reconocimiento	Cierre del Proyecto
R003 Reducir el impacto ambiental mediante la instalación del sistema.	X	X	ALTO	No Aplica	Registros	Prueba Técnica
R017 Instalar el sistema PSA y cumplir las expectativas de la institución.	X	X	ALTO	Instalación al 100%	Informe Final	Cierre del Proyecto
R018 Instalar el sistema de autoabastecimiento de oxígeno para su puesta en marcha oficial en un plazo aproximado de 2 meses.	X	X	ALTO	52 Días Calendario	Diagrama Gantt	Planificación del Proyecto
R019 El costo total del proyecto presupuestado es \$. 103,100.00, incluido IGV	X	X	ALTO	≤\$103,100.00	Presupuesto	Planificación del Proyecto
R021 El proyecto consta de 4 (fases): preparación, planificación, ejecución y cierre.		X	ALTO	No Aplica	Acta de Constitución	Plan de Integración
R005 El rendimiento de cada equipo debe estar dispuesto en su ficha técnica.	X	X	ALTO	No Aplica	Ficha Técnica	Capacitación y Cierre
R006 Todo equipamiento debe presentar con garantía no mínima de un año.	X	X	ALTO	>1 año	Carta de Garantía	Capacitación y Cierre
R007 El sistema deberá realizar un trabajo aproximado de 6 horas diarias para abastecer la demanda promedio de la institución.	X	X	ALTO	6 hrs apróx	Registros	Prueba Técnica
R008 La pureza del oxígeno medicinal producto del sistema no puede ser menor al de 93%	X	X	ALTO	≥93%	Registros	Prueba Técnica
R009 Implementación del sistema aplicando las normas NFPA 99, USP XXII, ISO 13485.	X	X	ALTO	93%±3%	Acta de Constitución	Plan de Integración
R010 El sistema debe estar con permiso y abalado por el MINSA para su ejecución.	X	X	ALTO	No Aplica	Permiso Institucional	Gestión de Planificación

R016 Comunicar al personal sobre los trabajos eléctricos y la ausencia del oxígeno con anticipación previa de 1 día, para que tomen las acciones correspondientes.		X	MEDIA	No Aplica	Reunión del Directorio	Instalación del Sistema
R011 Realizar la evaluación IPERC Y ATP previos a los trabajos de instalación y trabajos que apliquen corriente eléctrica.		X	ALTA	ATS, IPERC	Charlas y Registros	Instalación del Sistema
R012 Señalización de todas las acometidas y presentar una distancia mínima de 1 metro del sistema eléctrico.		X	MEDIO	No Aplica	Términos de Referencia	Instalación del Sistema
R013 Todos los puntos eléctricos no deben estar expuestos y deben estar correctamente sujetas a la pared.		X	MEDIO	ATS	Charlas y Registros	Instalación del Sistema
R014 Señalizaciones preventivas cerca del sistema y del sistema eléctrico, dichas señalizaciones deben estar visibles durante el día y la noche (iluminación adecuada).		X	ALTO	Normativa 114 (STPS,1994 - 704)	Señaléticas	Instalación del Sistema
R015 Comunicar a la Jefatura de Operaciones con antelación, aproximadamente 15 días para habilitar el proyecto y efectuar pruebas eléctricas.		X	MEDIO	No Aplica	Correo Electrónico	Instalación del Sistema
R004 Toda maquinaria del sistema debe contar con certificación de calidad.	X	X	ALTO	No Aplica	Certificado de Calidad	Cierre del Proyecto
R022 Deberán efectuar bajo los manuales de mantenimiento del sistema (en especial el área de mantenimiento)	X	X	ALTO	No Aplica	Manual o Guía	Capacitación y Cierre
R023 La propuesta debe ser cumplida bajo toda regulación, normas, políticas y leyes referentes a la Farmacopea vigente.	X	X	ALTO	Farmacopea Europea	Certificado Internacional	Planificación del Proyecto

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

5.4. Plan de Gestión del Cronograma

Se establecerá según el plan del cronograma, EDT (implementado en la gestión de alcance), tiempo de duración de cada actividad, proyección de recursos y el diagrama Gantt, para la definición de las actividades principales, dichas actividades presentarán una duración igual o superior a 1 día hábil.

Cada actividad presentara un recurso, relacionado con el personal. Dicha función será establecida por la jefatura de operaciones según estipule el proveedor para una óptima instalación. Todas las actividades serán gestionadas bajo una jornada normal de 8 horas.

Para un control adecuado del cronograma, se tomará en consideración

- La línea base de tiempo: Del cual el desempeño será evaluado cada 3 días.
- Reuniones diarias de seguimiento.

Como salida de cada proceso se aplicarán reportes, controles y solicitudes de cambios según sea necesario. Cada avance deberá ser evidenciado mediante informe y contenido fotográfico (cada 3 días) según el avance del proyecto.

Se consideran los resultados del cronograma mediante el rendimiento del programa (SPI, Schedule Performance Index), midiendo la eficiencia de planificación del proyecto.

Variaciones en el Cronograma (SV): $SV = EV - PV$

Dicho resultado se da mediante la resta del valor planificado (PV) al valor ganado (EV), reconociendo así los retrasos del proyecto acorde a la línea base del cronograma, teniendo:

$SV < 0$, lo que representa un retraso respecto a lo planificado.

$SV > 0$, lo que representa estar por delante a lo planificado.

Desempeño del Cronograma:

Para lograr su desempeño (SPI) se debe dividir el Valor Obtenido (EV) entre el Valor de planificado (PV), teniendo así el indicador:

$$SPI = EV/PV$$

$SPI < 1$, diagnostica un uso ineficiente del tiempo.

$SPI > 1$, diagnostica un uso eficiente del tiempo.

En caso presentar un valor menor a 1, la Jefatura de Operaciones solicitara un informe respecto al retraso del proyecto, realizando cambios al cronograma de la manera más óptima evitando retrasos. Por lo tanto el indicador SPI es favorable cuando es mayor que uno.

Para cambios del Cronograma se reconocerán de acuerdo al impacto que afecte al cronograma, Desde un impacto bajo, determinado por un delegado de la jefatura de operaciones para variaciones que no repercutan la ruta crítica, impacto medio, determinado por la Jefatura de Operaciones, para modificaciones acumuladas o un conglomerado de tareas que sean necesarias de cambio y finalmente las de impacto alto, los cuales si modifican la ruta crítica y deben ser aceptados por el Gerente de Proyecto bajo coordinación de la Jefatura de Operaciones (periodo máximo de 3 días para su modificación). En el anexo *SJD - 07* se determina el procedimiento de la gestión de cronograma además del formato para solicitud de cambios del anexo *SJD - 05*.

De esta manera se brinda orientación y dirección acerca la gestión del cronograma a lo largo de todo el ciclo del proyecto. Se puede apreciar la lista de hitos y los recursos requeridos de las actividades en la tabla 38.

5.4.1. Hitos del proyecto

Los hitos del proyecto representan los logros importantes de la implementación del proyecto de autoabastecimiento de oxígeno, además de representar una fecha establecida, simbolizando el logro o momento del proyecto. Dada la siguiente tabla 38 se presentan los hitos del proyecto.

Tabla 38 Lista de Hitos Principales

EDT	Nombre de tarea	Fin
1.1.1.2	Ejecución y Firma del Acta de Constitución del Proyecto	Mar 16/11/21
1.2.1.2	Obtención de Permisos	Lun 22/11/21
1.2.2.3	Selección Empresa Ganadora	Lun 29/11/21
1.2.3.3	Fin desarrollo del Sistema	Sáb 04/12/21
1.2.4.1	Aprobación del Expediente Técnico	Mar 07/12/21
1.3.1.1	Guía de Instalación	Vie 10/12/21
1.3.5.2	Instalación de Equipos en el Área	Vie 24/12/21
1.4.1.3	Levantamiento de Observaciones	Dom 26/12/21
1.4.2.2	Prueba de Operatividad	Sáb 01/01/22
1.4.3.2	Informe Final y Capacitación	Mie 05/01/22
1.4.4.1	Entrega y Cierre de Proyecto	Jue 06/01/22

Fuente: La Empresa
Elaboración: Propia

En la tabla 38 las fechas de finalización de cada hito son muy importantes y de obligatoriedad de ejecución en la fecha indicada, caso contrario la jefatura de Operaciones procederá en establecer una reunión, para esclarecer demoras del proyecto y hacer las modificaciones pertinentes.

5.4.2. Diagrama Gantt:

En la figura 25 se muestra el diagrama Gantt, el cual representa el número de trabajo o grupo de trabajo (EDT), responsable del proceso, fechas estimadas de cumplimiento y cierre de los hitos del proyecto y el tiempo de duración del proyecto estimado en general.

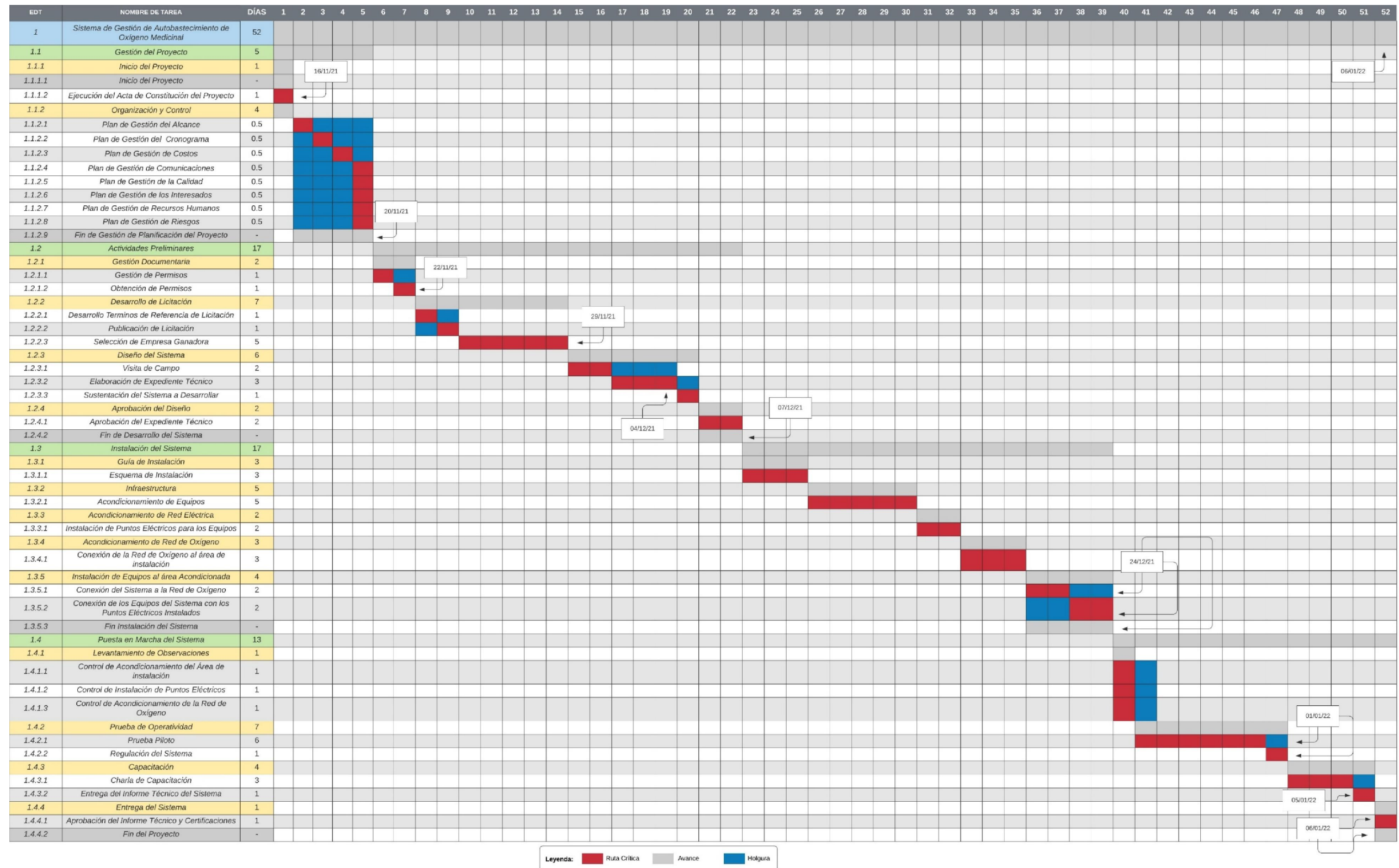


Figura 25 Diagrama Gantt del Proyecto

Comentario: En el expuesto diagrama de Gantt se expresan los periodos de cada trabajo, presentando un tiempo general de ejecución de 52 días. Además de presentar las fechas de fin establecidas de los hitos en el diagrama.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

5.5. Plan de Gestión de Costos

Se aplicara en base a la estimación del presupuesto bajo la tutela del Gerente del Proyecto. El área de Presupuestos deberá establecer con asesoría del área Logística para la implementación del sistema. Dicho proyecto requerirá de un proyecto aproximado de \$103,100.00 dólares (inc IGV) americanos, considerando gastos administrativos, contingencia respaldados por el gerente del proyecto. A continuación se establece la estructura de los costos:

5.5.1. Costo por Gestión Documentaria

Se incurren costos respecto a los permisos que la entidad pública MINSA, quien solicita los permisos del proyecto, el cual fluctúa en \$300.00 aproximadamente

5.5.2. Costos de Implementación del Sistema

Dichos costos representan a la inversión que representa el sistema de oxígeno medicinal, el cual requiere un secador, compresión y el generador de oxígeno medicinal. Dichos equipamientos con la asesoría y cotizaciones por terceros se obtiene un costo de inversión que asciende a los \$89,980.00.

5.5.3. Costo en Infraestructura

Representa al costo requerido para la adaptación del entorno del sistema de autoabastecimiento de oxígeno, de las cuales se requiere un costo aproximado por infraestructura a pruebas climatológicas y ductos para refrigeración a temperatura ambiente de \$2,000.00 en un área de implementación de 30 metros cuadrados.

5.5.4. Costos Administrativos

Se costearán los gastos administrativos, presentando un pago por el servicio realizado de \$1,200.00 por jefatura de área y \$500.00 por asistente de área (representando los \$8,500.00 de gastos administrativos al presentar una jefatura y un asistente por cada una de las 5 áreas involucradas del proyecto con una remuneración aproximada de \$1,200 por jefatura y \$500 por asistente delegado por área).

5.5.5. Costos de Contingencia

Representa al costo previsto para eventualidades no esperadas, tomando un margen de contingencia del costo total general del 2.17% (margen determinado por la empresa, el cual representa el monto máximo por cubrir producto de eventualidades y penalidades) cuyo costo presenta un monto de reserva máximo de \$2,300.00, de los cuales se aplicará una proporción según la probabilidad e impacto del riesgo (tabla 42).

5.5.6. Análisis de Rendimiento

Inicialmente, mediante el coste del proyecto (CV), mediante la resta del Valor ganado (EV) menos el coste real (AC), obteniendo así la desviación del coste del proyecto.

$CV = EV - AC$. Obteniendo:

$CV < 0$, manteniéndonos encima del presupuesto.

$CV > 0$, manteniéndonos debajo del presupuesto.

Posteriormente evaluaremos el desempeño del coste

$$CPI = EV / AC$$

Para lograr su desempeño se divide el Valor Obtenido (EV) entre el coste real (AC), teniendo así el indicador:

$CPI < 1$, dando como consecuencia un uso ineficiente de los recursos.

$CPI > 1$, dando como consecuencia un uso eficiente de los recursos.

Para la estimación del cierre del proyecto (EAC), en caso de que se presente modificación del presupuesto previsto o el plazo, aplicaremos la siguiente formula si la proyección inicial no es correcta:

$$EAC = AC + ETC$$

Teniendo como conclusión el Coste Actual (AC) más el monto que costara concluir el proyecto (ETC, “Estimate to complete”).

En caso de que se presente un contratiempo lo que genere una variación puntual respecto a lo planeado. Se optara por la fórmula:

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

Donde EAC es el coste actual (AC) más la diferencia entre el presupuesto aprobado del proyecto (BAC) menos el trabajo real completado a la fecha (EV).

A continuación se presenta la Curva S del proyecto en la figura 26. Teniendo como base las estimaciones anteriores.

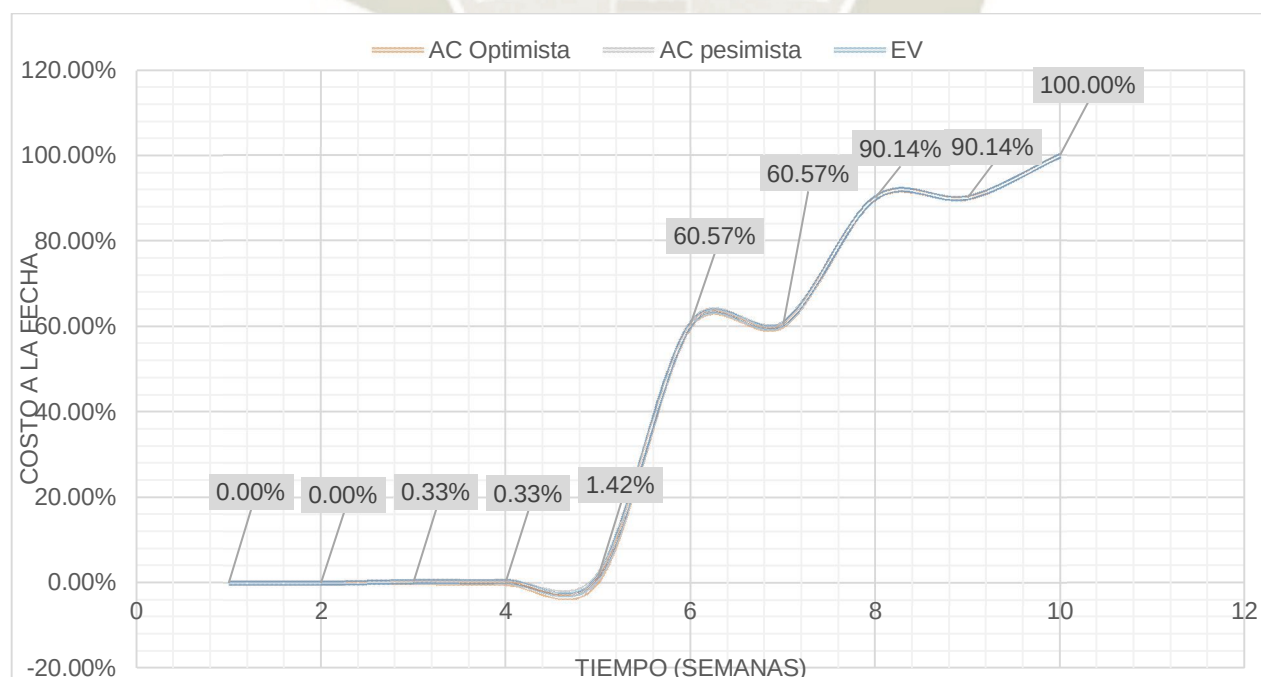


Figura 26 Curva “S”

Comentario: En la siguiente gráfica se presenta el costo del proyecto acumulado según el avance de las semanas, proyectando la conclusión del proyecto después de la semana 10.

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la Curva “S”, se detalla la gráfica según el avance en semanas del proyecto. Dando como resultado una mínima diferencia debido a que los montos mayores son producto de la implementación de los equipos, los cuales previo contrato y siguiendo los términos de referencia no varían).

De igual manera que el cronograma, se denominan los cambios del presupuesto del proyecto por su impacto, bajo en caso de modificar del presupuesto lo que conciernen gastos el cual puede ser aprobado por la jefatura de logística o el personal delegado por el área de operaciones, ambos en coordinación con el proveedor adjudicado.

Para el caso de un impacto medio ya sea en el caso de modificar el presupuesto debido a que supera lo presupuestado en la línea base del proyecto, será solamente aprobado por la jefatura de operaciones.

Como último evento en el caso de un impacto alto, en la situación de modificar el presupuesto planificado excediendo lo establecido en su totalidad, deberá ser aprobado por el gerente del proyecto con el visto bueno de la jefatura de operaciones. Se presentara solo el límite de 3 días para su modificación.

Para su solicitud deberá presentar el formato del anexo *SJD-05*, además de contar con el procedimiento adjunto. El procedimiento de administración de costos, al igual que sus instrumentos y metodologías establecidas, se detalla en el procedimiento de administración de los costos del anexo *SJD-08*. Los costos correspondientes al proyecto se presentan en la tabla 39.

Tabla 39 Estimación de Costos del Proyecto

Estimación de Costos	Monto
Compresor, Secador, Planta PSA (Incluye Accesorios e Instalación)	\$89,980.00
Gestión de Permisos	\$300.00
Infraestructura Piso, Paredes, Ductos	\$1,400.00
Instalaciones y señalización	\$600.00
Total General	\$92,280.00
Estimación de Costos Total	\$92,280.00
Gastos administrativos (9.21%)	\$8,500.00
Reserva Contingencia (2.17%)	\$2,000.00
Costos Totales	\$102,780.00
Reserva de Gestión (0.31%)	\$320.00
Presupuesto del Proyecto	\$103,100.00

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

Se desarrolló el costo aproximado de los recursos esenciales para concluir el trabajo del proyecto.

- Para el Planeamiento y Control los se costearan los gastos administrativos, presentando un pago por el servicio realizado de \$1,200.00 por jefatura de área y \$500.00 por asistente de área (representando los \$8,500.00 de gastos administrativos al presentar una jefatura y un asistente por cada una de las 5 áreas involucradas del proyecto con una remuneración aproximada de \$1,200 por jefatura y \$500 por asistente delegado por área).
- En el proceso de Gestión Documentaria, se incurren costos respecto a los permisos que la entidad pública MINSA solicita para permisos del proyecto, el cual fluctúa en \$300.00 aproximadamente.
- Para el proceso de Licitación, no se incurren gastos en procedimientos de licitación, respecto a que el concurso de adjudicación será de modalidad virtual.

- Para el Diseño del Sistema, no presenta costo de implementación dado a que el diseño será respaldado por el expediente técnico que brindara la empresa adjudicada, por otro lado, se incurrirá en la reserva de gestión (\$ 320.00) para gastos en aperitivos para agasajo del personal de la empresa en estudio y de la empresa adjudicada, con la finalidad de crear un grato ambiente de trabajo.
- En caso de eventos extraordinarios y ajenos al proceso de instalación e implementación, se presenta monto de respaldo de \$ 2,000.00 (reserva de contingencia) para el levantamiento de imprevistos que puedan arremeter en la ejecución del proyecto (agregar otras infraestructuras, penalidades y otros).
- Respecto al proceso de implementación, equipamiento y puesta en marcha del sistema, se presenta un monto de \$101,300.00 de los que se considera \$89,980.00 para equipos a implementar al sistema y lo restante para infraestructura e instalación (conexiones de ductos y redes).
- Cabe recalcar que hay partidas que no presentan costo definido, ya que será realizado por el propio personal interno de la empresa, el cual ya es remunerado en el punto de gestión de recursos.

5.6. Plan de Gestión de la Calidad

De la mano de la jefatura de operaciones se brindara soporte por parte de la jefatura de seguridad, el proveedor adjudicado y la jefatura de mantenimiento para temas de instalación y aplicación del sistema de autoabastecimiento. El encargado del seguimiento de los procesos de calidad del proyecto será responsabilidad del gerente de proyecto. La supervisión será delegada a la jefatura de operaciones.

En temas de conexiones, infraestructura y temas relacionados a la instalación serán delegadas a la jefatura de operaciones, el proveedor adjudicado para temas de aseguramiento de calidad respecto a la maquinaria e instalación.

Se aplicaran las herramientas de registro de verificación para recopilar información inconveniente respecto a la calidad del proyecto y las auditorias de calidad para controles derivados del sistema de autoabastecimiento de oxígeno. En la Tabla 40 se muestra a detalle la magnitud de los puntos a tratar mediante las métricas de calidad.

Tabla 40 Métricas de la Calidad

N°		Qué mediremos	Objetivo	Métrica	Meta	Instrumento	Fuente de Datos	Proceso
Proyecto	1	Satisfacción del Paciente	Cumplir con las expectativas de calidad	Satisfacción total o parcial	100%	Acta de Entrega	Encuesta en Institución	Gestión de Stakeholders
	2	Desviación de Costos	Cumplimiento con presupuesto asignado	CPI > 1	1	MS Project	Línea Base de Costos	Control de Costeo y Costos
	3	Ampliación de Plazos	Cumplir el Cronograma	SPI > 1	1	MS Project	Cronograma del Proyecto	Revisión del Cronograma
	4	Niveles de Incidentes de Seguridad	Cumplir la Normativa de seguridad dentro de las áreas de trabajo	Cantidad de incidentes por semana	0%	Formato HSEC	Área donde ocurra el incidente	Supervisión de Seguridad
	5	Calidad de Entregables	Realizar los entregables con calidad	Respuesta total o parcial	100%	Entregables	Informe de procedimiento concluido	Gestión de Proyectos
N°		Que mediremos	Objetivo	Métrica	Meta	Instrumento	Fuente de Datos	Proceso
Producto	1	Productividad del Sistema	Cumplir con la producción propuesta	Generar 2,687 m3 mensuales	Al 41% de Ocupación	Registros diarios del panel de control	Prueba Operativa	Control de Calidad
	2	Cumplimiento de margen entre otras conexiones	Ejecutar con las distancias determinadas (1m entre cada equipo)	Cantidad de fallas durante mantenimiento	0%	Fluxómetro	Área de Instalación	Control de Calidad
	3	Certificados de componentes confiables	Certificados Fiables	Organismo regulador	0%	Garantía	Contratos, Ficha técnica	Control de Calidad
	4	Calidad de funcionabilidad del panel	Correcto funcionamiento	# Errores durante la operación	0%	Software	Sistema	Control de Calidad
	5	Operatividad del Sistema sin eventualidades	Ejecutar el saneamiento de indicaciones	# Observaciones subsanadas	100%	Registros pendientes	Sistema	Control de Calidad

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

Mediante la siguiente matriz se pueden determinar la relación entre los factores, causas y objetivos que existen entre el producto, el proyecto y las características que forman parte en base a la calidad del proyecto. Dada las pautas se cuentan con el procedimiento del anexo *SJD – 09*.

5.7. Plan de Gestión de Recursos

La empresa de estudio y la empresa adjudicada presentaran libertad para la contratación de personal en base al perfil determinado por la empresa, delegando la toma de decisiones y empoderamiento al área involucrada.

5.7.1. Planificación de los recursos:

Lo que se busca en este punto es definir los recursos físicos (infraestructura, equipos) y personal (recurso humano) del proyecto.

Respecto al personal estará representado por 5 jefaturas, los cuales delegaran y presentarán responsabilidad en las áreas de operaciones, logísticas, recurso humano, seguridad en el trabajo y mantenimiento. Dichas jefaturas presentaran un asistente por cada área para su apoyo y gestión de los procesos del proyecto.

Respecto a los recursos físicos por parte de la empresa se presenta la infraestructura de la clínica y la red de oxígeno ya establecida. También se ejecutará el acondicionamiento del área de instalación (red eléctrica, datos, ductos e infraestructura donde se ubicara el sistema).

La empresa adjudicada implementará los equipos requeridos del sistema, además de realizar la instalación y la prueba piloto del mismo.

Inicialmente se detalla la estructura organizacional y el personal involucrado del proyecto con un organigrama del tipo matricial débil como se observa en la figura 27.

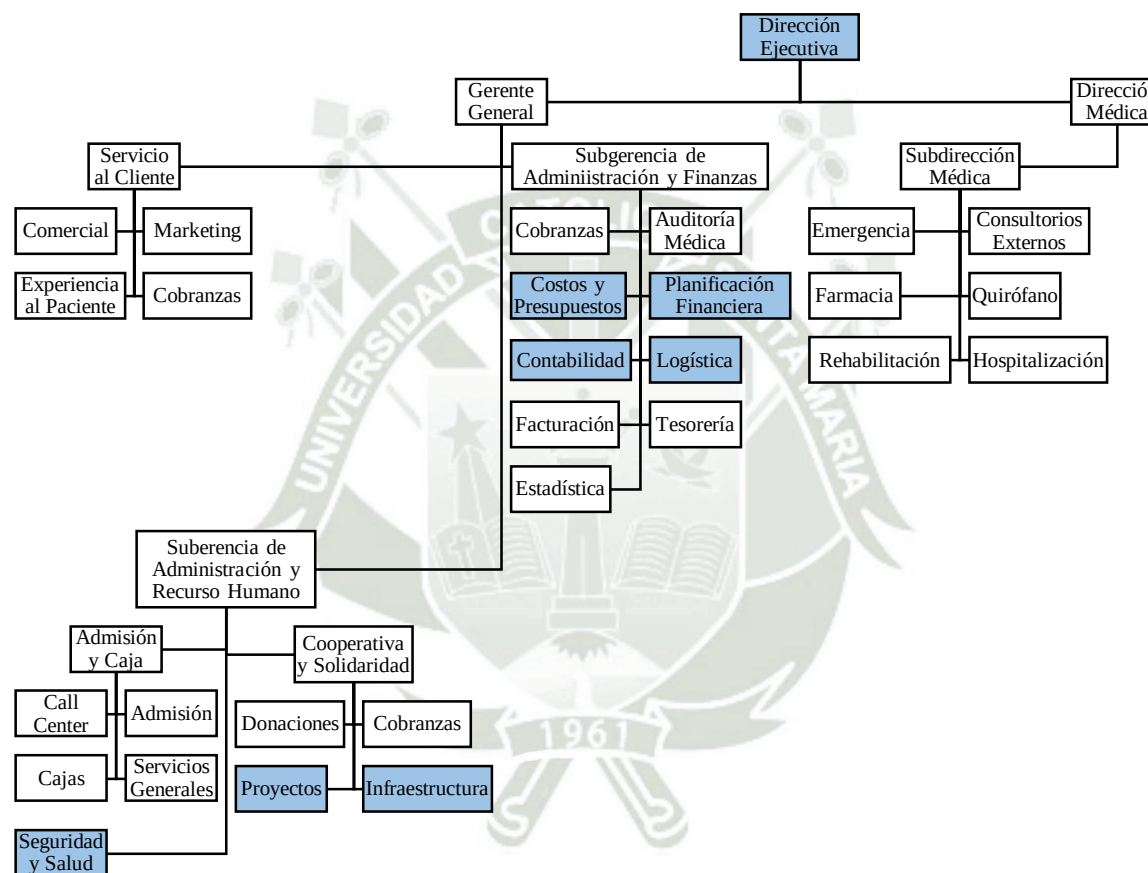


Figura 27 Estructura Organizacional de la Empresa en Estudio

Comentario: La imagen detalla las jerarquías y responsabilidades de la institución, encabezando en la Dirección Ejecutiva y en consecuencia, de las cuales las casillas sombreadas representan al personal involucrado del proyecto.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

5.7.2. Dirección y control de los recursos:

Los recursos físicos asignados serán supervisados por la jefatura de operaciones y logística con el fin de tratar cambios y modificaciones del proyecto con el gerente del proyecto.

Para el control del personal tanto interno como externo de la empresa, será supervisado por la jefatura de recursos humanos y la jefatura de seguridad en el trabajo.

Para el control post instalación del sistema la jefatura de mantenimiento velará por la puesta en marcha, paradas y mantenimiento del sistema de autoabastecimiento.

La empresa adjudicada deberá trabajar con su personal bajo las políticas de seguridad y salud en el trabajo (L. 29789°. 29783°), el cual avala el trabajo de buenas prácticas de seguridad en instalaciones eléctricas y preparación de estructuras metálicas.

Todo personal que participe en los trabajos de instalación tanto como implementación y acondicionamiento deberá presentar el correspondiente seguro de vida y SCTR según estipula la ley para su ingreso a las instalaciones. Las funciones descritas se detallan en el procedimiento del anexo *SJD-10*.

En la tabla 41, se detalla el recurso humano requerido para cada actividad del proyecto.

Tabla 41 Recurso Humano Requerido para las Actividades

EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
1	Sistema de Autoabastecimiento de Oxígeno Conectado a la Red de Oxígeno de la Clínica San Juan de Dios	
1.1	Gestión del Proyecto	
1.1.1	Inicio de Proyecto	
1.1.1.1	Inicio de Proyecto	
1.1.1.2	Ejecución y Firma del Acta de Constitución del Proyecto	JEFATURA DE OPERACIONES
1.1.2	Organización y Control	
1.1.2.1	Plan de Gestión del Alcance	JEFATURA DE OPERACIONES
1.1.2.2	Plan de Gestión del Cronograma	JEFATURA DE OPERACIONES
1.1.2.3	Plan de Gestión de Costos	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.1.2.4	Plan de Gestión de Comunicaciones	JEFATURA DE OPERACIONES
1.1.2.5	Plan de Gestión de la Calidad	JEFATURA DE OPERACIONES
1.1.2.6	Plan de Gestión de los Interesados	JEFATURA DE RRHH
1.1.2.7	Plan de Gestión de Recursos Humanos	JEFATURA DE RRHH
1.1.2.8	Plan de Gestión de Riesgos	JEFATURA DE SEGURIDAD
1.1.2.9	Fin de Gestión de Planificación del Proyecto	
1.2	Actividades Preliminares	
1.2.1	Gestión Documentaria	
1.2.1.1	Gestión de Permisos	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.2.1.2	Obtención de Permisos	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.2.2	Desarrollo de Licitación	
1.2.2.1	Desarrollo de términos de referencia para Licitación	JEFATURA DE OPERACIONES
1.2.2.2	Publicación de Licitación	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.2.2.3	Selección Empresa Ganadora	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.2.3	Diseño del Sistema	
1.2.3.1	Visita de Campo	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.2.3.2	Elaboración de Expediente Técnico	JEFATURA DE OPERACIONES
1.2.3.3	Sustentación del Sistema a Desarrollar	JEFATURA DE OPERACIONES
1.2.4	Aprobación del Diseño	
1.2.4.1	Aprobación Expediente Técnico	GERENTE DEL PROYECTO
1.2.4.2	Fin desarrollo del Sistema	
1.3	Instalación del Sistema	
1.3.1	Guía de Instalación	
1.3.1.1	Esquema de Instalación	JEFATURA DE OPERACIONES
1.3.2	Infraestructura	
1.3.2.1	Acondicionamiento de Equipos	JEFATURA DE LOGÍSTICA
1.3.3	Acondicionamiento Red Eléctrica	
1.3.3.1	Instalación de Puntos Eléctricos para los equipos	JEFATURA DE LOGÍSTICA

1.3.4	Acondicionamiento Red de Oxígeno	
1.3.4.1	Conexión de la red de oxígeno al área de instalación	ESPECIALISTA EN REFRIGERACIÓN
1.3.5	Instalación de los equipos al Área Acondicionada	
1.3.5.1	Conexión del sistema a la red de oxígeno.	TECNICO DE MONTAJE
1.3.5.2	Conexión del sistema con los puntos eléctricos instalados.	TECNICO DE MONTAJE
1.3.5.3	Fin instalación del Sistema	
1.4	Puesta en Marcha del Sistema	
1.4.1	Levantamiento de Observaciones	
1.4.1.1	Control de Acondicionamiento del Área de Instalación	JEFATURA DE SEGURIDAD
1.4.1.2	Control de Instalación de Puntos Eléctricos	JEFATURA DE SEGURIDAD
1.4.1.3	Control del acondicionamiento de la Red de Oxígeno	JEFATURA DE OPERACIONES
1.4.2	Prueba de Operatividad	
1.4.2.1	Prueba Piloto	JEFATURA DE OPERACIONES
1.4.2.2	Regulación del Sistema	ESPECIALISTA EN REFRIGERACIÓN
1.4.3	Capacitación	
1.4.3.1	Charla de Capacitación	ESPECIALISTA EN REFRIGERACIÓN
1.4.3.2	Entrega del Informe Técnico del Sistema	ESPECIALISTA EN REFRIGERACIÓN
1.4.4	Entrega del Sistema	
1.4.4.1	Aprobación de Informe Técnico y Certificaciones	GERENTE DEL PROYECTO, JEFATURA DE OPERACIONES
1.4.4.2	Fin del Proyecto	

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia.

5.8. Plan de Gestión de Riesgos

Se tendrá como instrumento y apoyo la opinión de expertos, específicamente asesoría brindada por la empresa adjudicada, ya que presentan años de experiencia implementando el sistema de autoabastecimiento.

La jefatura de Seguridad, estará encargada de propiciar y mejorar las condiciones de seguridad y salud donde se instalará e implementará el sistema PSA.

Durante los trabajos se solicitarán los formatos ATS, IPERC para prevenir daños a la integridad física de los empleados de la institución tanto como los de la empresa adjudicada. Se determinó un costo para la contingencia de riesgos en un total de \$2,000.00. Se plantea también la probabilidad e impacto del riesgo en la tabla 42.

Tabla 42 Probabilidad e impacto del riesgo en dólares

IMPACTO	COSTO	TIEMPO	ALCANCE	CALIDAD
ALTO (3)	Superior a los \$1,500.00	Oscila entre 10 a 14 días	Superior al 20% en modificaciones	Eventos que hacen inaceptable la calidad del proyecto
MEDIO (2)	Oscila entre \$1,125.00 a \$1,500.00	Oscila entre 5 a 9 días	Máximo 15% de modificaciones al alcance	Eventos que deterioren la calidad de los procesos, por ende la calidad del proyecto
BAJO (1)	Inferior a los \$787.50 a \$1,125.00	No superior a 2 días	Hasta el 5% de modificaciones al alcance	Los eventos que degradan a los procesos son poco perceptibles

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

En la presente tabla 42, se determina el costo que interviene cada evento que pueda afectar a la calidad con su valor porcentual respecto a su nivel de impacto, teniendo como una reserva máxima de contingencia de \$2,300.00.

Presentando 3 grados de ocurrencia desde bajo (1), donde es ínfimamente posible que se suscite hasta alto (3), donde es casi seguro que se suceda. Dicha probabilidad se representa la matriz de posible impacto en la tabla 43.

Tabla 43 Matriz de Probabilidad e Impacto

PROBABILIDAD			
IMPACTO	BAJO	MEDIO	ALTO
ALTO	3	6	9
MEDIO	2	4	6
BAJO	1	2	3

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

Mediante la herramienta de análisis cuantitativo de la tabla se determinara prioridad respecto a los riesgos probables del proyecto de autoabastecimiento en función a cuanto de probabilidad presenta su ocurrencia, además de las consecuencias que podrían resultar sobre el proyecto en caso de ocurrencia.

El formato de registro se establece en el procedimiento de gestión de riesgos del anexo *SJD-11*.

En la figura 28 se presenta la estructura de desglose de riesgo, para cada tipo de riesgo que pueda presentarse en el proyecto.

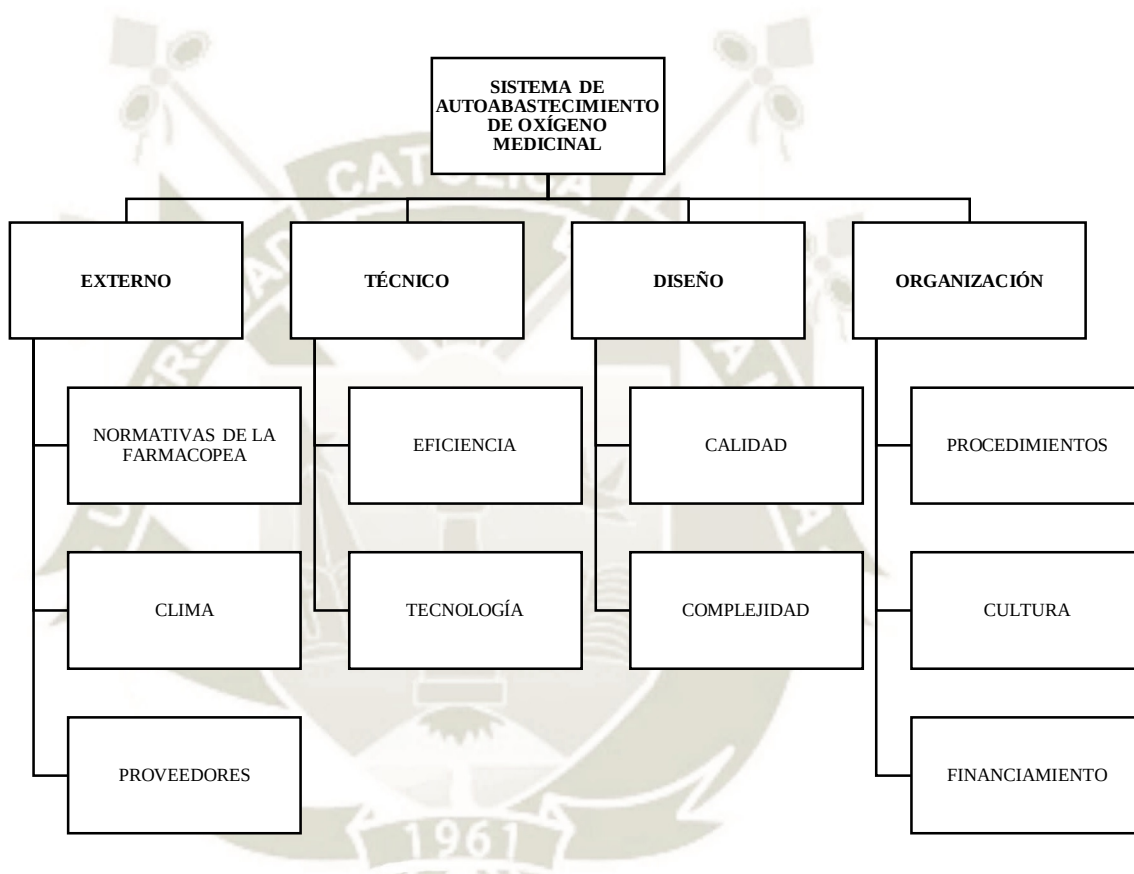


Figura 28 Estructura de Desglose de Riesgo.

Comentario: El Desglose de Riesgos (EDR), ordena y determina la exposición en general del riesgo donde cada nivel de la estructura define de manera más a detalle la fuente del riesgo, logrando así una mayor aproximación en cuanto a la estimación de recursos o plazos se requiera.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

En la tabla 44 se detalla la matriz de riesgos que intervienen en el proyecto, detallando su probabilidad, impacto, nivel de riesgo y respuesta que requiera cada acontecimiento y categoría de la Estructura de Desglose de Riesgo.

Tabla 44 Matriz de Riesgos del Proyecto

MATRIZ DE RIESGOS												
RIESGO		Evaluación del Riesgo						Respuesta de Riesgo			Riesgo Residual	Area Responsable
		Probabilidad		Impacto		Nivel de Riesgo						
	CATEGORÍA	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Respuesta	Actividades	Controles Necesarios		
El sistema no cumple el rango de pureza de oxígeno medicinal establecido	NORMATIVA DE LA FARMACOEPA	Improbable	1	Desastroso	3	Moderado	3	Reducir	Aplicar Condiciones	Solicitar el reembolso de inversión dado que no cumple las cláusulas del contrato	Tolerable	Jefatura de Logística
Debido a la estación (noviembre-enero), es posible presentar complicaciones para la implementación del trabajo (lluvias, ventarrones)	CLIMA	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Agregar Infraestructura	Reforzar áreas de acondicionamiento a prueba de lluvias	Moderado	Jefatura de Operaciones
La falta de experiencia respecto a la licitación de instalación de un sistema PSA, puede convocar proveedores no confiables	PROVEEDORES	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Presenciar personal especializado al proyecto	Añadir a la licitación charlas y reuniones con proveedores	Moderado	Jefatura de Logística
En caso la empresa adjudicada ausente experiencia en la instalación, no de los resultados esperados. Impactando el alcance del proyecto.	PROVEEDORES	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Establecer Penalidades	Integrar penalidad por resultados fuera de lo pactado	Moderado	Jefatura de Logística
Al presentar un sistema eficiente que requiere un consumo inferior eléctrico, el costo tarifario por consumo eléctrico se incrementará	EFICIENCIA	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Negociación	Establecer un precio optimo acorde al consumo que requiere el sistema.	Tolerable	Jefatura de Logística
Un ineficiente mantenimiento puede limitar la eficiencia del sistema de autoabastecimiento	EFICIENCIA	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Supervisión del Proceso	Dar un mayor énfasis al control y periodos de mantenimientos que requiera el sistema	Moderado	Jefatura de Operaciones
Debido a la ausencia de experiencia con instalación de plantas de oxígeno, da la posibilidad que la empresa no arriesgue e invierta para el sistema propuesto del proyecto.	TECNOLOGÍA	Improbable	1	Moderado	2	Tolerable	2	Reducir	Recibir inducción por proveedores	Elaborar Reportes a las modalidades de oxígeno y su viabilidad	Aceptable	Jefatura de Operaciones
Es necesario evaluar la calidad del acondicionamiento del área de instalación, puede presentar la necesidad de ser aprobado por el Gerente del Proyecto, lo que generará retrasos.	CALIDAD	Probable	3	Moderado	2	Importante	6	Reducir	Promover la participación	Obligar la presencia del gerente del proyecto a las reuniones citadas	Moderado	Jefatura de Operaciones
La cantidad de modificaciones registradas puede impactar el tiempo de entrega del proyecto	CALIDAD	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Control de Tiempos	Verificar y controlar el tiempo establecido para modificaciones	Moderado	Jefatura de Operaciones
Empresa adjudicada presente un expediente con complejidad de ejecución	COMPLEJIDAD	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Plantear reuniones	Establecer retroalimentación respecto a lo que se implementará	Tolerable	Jefatura de Operaciones
Debido a la dificultad de la instalación de conexión eléctrica y red de oxígeno es posible tomar mayor tiempo de ejecución del proyecto.	COMPLEJIDAD	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Establecer Penalidades	Plantear penalidad por implementación de puntos fuera de fecha	Moderado	Jefatura de Logística
Al ser un producto configurado en el idioma inglés, puede impactar en el tiempo de adaptación del personal y al proyecto en sí.	COMPLEJIDAD	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Realizar Traducción de información	Traducir tanto ficha tecnica como manuales del sistema	Tolerable	Jefatura de Logística
La empresa adjudicada de la licitación detalle un expediente con alta dificultad de ejecución.	COMPLEJIDAD	Improbable	1	Desastroso	3	Moderado	3	Reducir	Brindar Soporte	Solicitar el apoyo del área de Operaciones para brindar soporte a la empresa adjudicada	Tolerable	Jefatura de Logística
Al presentar un alto reconocimiento por su autoabastecimiento, la demanda pueda incrementar a un punto donde supere la capacidad de producción	COMPLEJIDAD	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Apoyo de Terceros	Al presentar un pico que supere la demanda de producción, solicitaríamos el respaldo de empresas terceras	Tolerable	Jefatura de Logística
La falta de experiencia en proyectos de autoabastecimiento, puede alargar tiempos por la convocatoria de empresas con otro giro/rubro de negocio	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Establecer Términos de Referencia	Plantear penalidades por incumplimiento en el Contrato	Moderado	Jefatura de Logística
Una pobre especificación técnica de implementación del sistema PSA por parte de la empresa adjudicada, puede retrasar plazos de entrega, afectando el tiempo de ejecución del proyecto	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Documentar Anexos	Solicitar como anexo al contrato ficha técnica y carta de garantía	Moderado	Jefatura de Logística
Una deficiente especificación técnica del panel de control, puede tomar mayores plazos del proyecto.	PROCEDIMIENTOS	Improbable	1	Moderado	2	Tolerable	2	Reducir	Documentar Anexos	Solicitar como anexo a entregables manuales del sistema	Aceptable	Jefatura de Logística
La ausencia de capacitación de personal, puede presentar inconvenientes de calidad en el manipuleo de los equipos	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Estipular Capacitaciones	Integrar en el contrato la realización del servicio de capacitación de Personal	Moderado	Jefatura de Logística
La ausencia de capacitación, puede presentar inconvenientes a la conexión del sistema, como deteriorar los componentes, ampliando así la duración del proyecto	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Estipular Capacitaciones	Integrar en el contrato la realización del servicio de capacitación de Personal	Moderado	Jefatura de Logística
El número de observaciones registrados puede prolongar el tiempo de entrega del proyecto	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Coordinar periodos de subsanación	Establecer una fecha estimada para el levantamiento de observaciones	Tolerable	Jefatura de Operaciones
Debido a la ínfima experiencia de manipuleo de sistemas de autoabastecimiento de oxígeno, hay posibilidad de no lograr las metas proyectadas, impactando al alcance del proyecto	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Desastroso	3	Importante	6	Reducir	Establecer Penalidades	Integrar penalidad por incumplimiento de competencias del personal tercero	Moderado	Jefatura de Logística
Como consecuencia a la falta de gestión documentaria, existe la posibilidad de no entregar el informe final del proyecto a tiempo.	PROCEDIMIENTOS	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Seguimiento a plazos de entrega	Realizar el seguimiento de las observaciones para evitar retrasos	Tolerable	Jefatura de Operaciones
La poca promoción de autoabastecimiento de oxígeno podría establecer conflictos con la entidad reguladora del estado	CULTURA	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Promover el Autoabastecimiento de Oxígeno	Solicitar a las entidades internacionales promover la tecnología	Tolerable	Jefatura de Logística
La ausencia de instrucción organizativa y cultural brinda la probabilidad que la aceptación del expediente técnico presente un mayor tiempo que lo esperado	CULTURA	Probable	2	Moderado	2	Moderado	4	Reducir	Organizar Tiempos	Se adecuaran tiempos en el cronograma para evitar demoras	Tolerable	Jefatura de Operaciones
Un deficiente sustento del proyecto restringiría la inversión financiera para su ejercicio	FINANCIAMIENTO	Improbable	1	Desastroso	3	Moderado	3	Reducir	Sustentar el Plan y Resultados Propuestos	Sustentar en base al plan de planificación y resultados económicos y ambientales estimados para su aprobación	Tolerable	Jefatura de Operaciones

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia.

Tomando lo apreciado en la siguiente tabla 44, se detallan las acciones de contingencia en orden según el EDR, que se utilizarán en caso se suscite un evento que implique la demora o cancelación del proyecto, con la finalidad de presentar un riesgo residual el cual es el nuevo valor del riesgo producto de una acción de contingencia. Presentando el riesgo moderado que requiere un seguimiento constante y riesgo tolerable, los cuales requieren una mínima medida de seguimiento.

5.9. Plan de Gestión de Comunicaciones

La gestión se establece en base al flujo de información detallado en la figura 29.

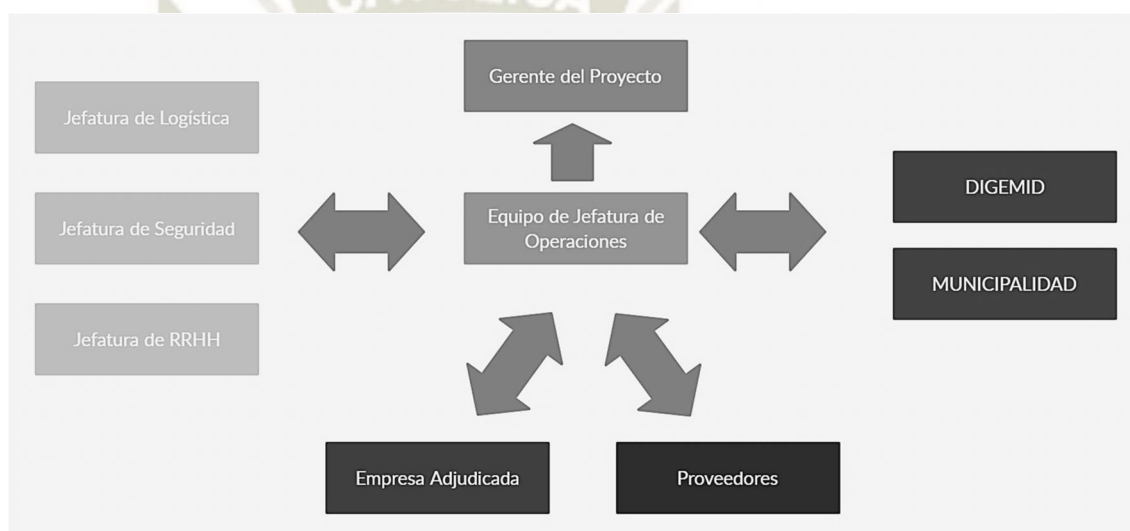


Figura 29 Flujo de Información del Proyecto.

Comentario: El flujo de información será transferida dentro de la empresa, estableciendo directamente y adecuadamente inicialmente con los interesados del proyecto.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

Se establece inicialmente la información al gerente del proyecto, el cual delegará la información a la jefatura de operaciones para la retroalimentación correspondientes a todas las áreas interesadas. Toda información deberá ser respaldada mediante correo electrónico.

Se establecerán cuatro niveles de comunicación según la magnitud del problema, empezando con el cuarto nivel para la solución de problemas de bajo riesgo, el tercer nivel para solucionar problemas que afecten la calidad del trabajo, el cronograma y el costo, el segundo nivel para solucionar problemas que afecten directamente al EDT y finalmente al primer nivel que modifiquen la continuidad del proyecto.

Cabe recalcar que debe presentarse un alto grado de confidencialidad respecto a la información que se maneja entre los interesados.

A continuación se aprecia a mayor detalle las funciones de cada interesado respecto al medio de retroalimentación en la matriz de comunicaciones en la tabla 45.

Tabla 45 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

#	Interesado	Responsable de transferir información	Información a distribuir	Motivo	Método de Comunicación	Fecha Inicio	Periodo	Proceso de Escala
1	Gerente del Proyecto	Equipo de Jefatura de Operaciones	Revisión de informes, solicitudes de cambio, informe y cierre del proyecto	Mantener informado sobre cualquier incidencia que afecte al proyecto	Reuniones semanales y presentación de informes		Semanal	-
2	Jefatura de Operaciones	Empresa Adjudicada	Informes semanales descritos en el contrato, posibles solicitudes de cambio	Seguimiento al alcance, costo, cronograma y calidad del proyecto	Reuniones semanales, informes entregados los viernes		Semanal	Gerente del Proyecto
3	DIGEMID	Jefatura de Operaciones	Fichas técnicas del sistema PSA, permisos	Aprobación de instalación	Comunicación a través de oficio dirigido a DIGEMID		Inicio del Proyecto	Gerente del Proyecto
4	Empresa Adjudicada	Jefatura de Operaciones	Como es el correcto <u>Mtto.</u> preventivo del sistema	Garantizar el periodo de vida del sistema y la capacitación del personal	Charlas y capacitaciones de inducción		Al Finalizar el Proyecto	Gerente del Proyecto
5	Municipalidad	Jefatura de Operaciones	Solicitud de permiso para desarrollar el proyecto	Obtención de permisos para la ejecución	Solicitud escrita adjunto con los planos y documentos requeridos		Inicio del Proyecto	Gerente del Proyecto

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

Mediante la tabla, se reconoce las funciones de cada área interesada respecto al modo y medio de comunicación que la situación requiera. El presente procedimiento se detalla en el anexo *SJD-12*.

5.10. CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

Para la iniciación del proyecto es necesaria la aplicación del acta de constitución del proyecto, que autorizará de carácter formal de la existencia del proyecto y da la potestad a la jefatura de Operaciones la autoridad para hacer uso de los recursos de la empresa. Operaciones deberá detallar lo requerido para una implementación adecuada del sistema PSA (infraestructura, instalaciones eléctricas), el cual de la mano con el área logístico (cotización, proceso de licitaciones, acuerdos entre empresa proveedor), el área de recursos humanos (capacitaciones, ampliación de nuevas funciones en caso del personal de mantenimiento) y el área de seguridad en el trabajo (supervisión del trabajo de alto riesgo en cual requiera control) para coordinar los recursos y acciones de cada grupo y subgrupo de proceso que establece el proyecto.

En la siguiente la figura 30 se puede apreciar las fases del proyecto.

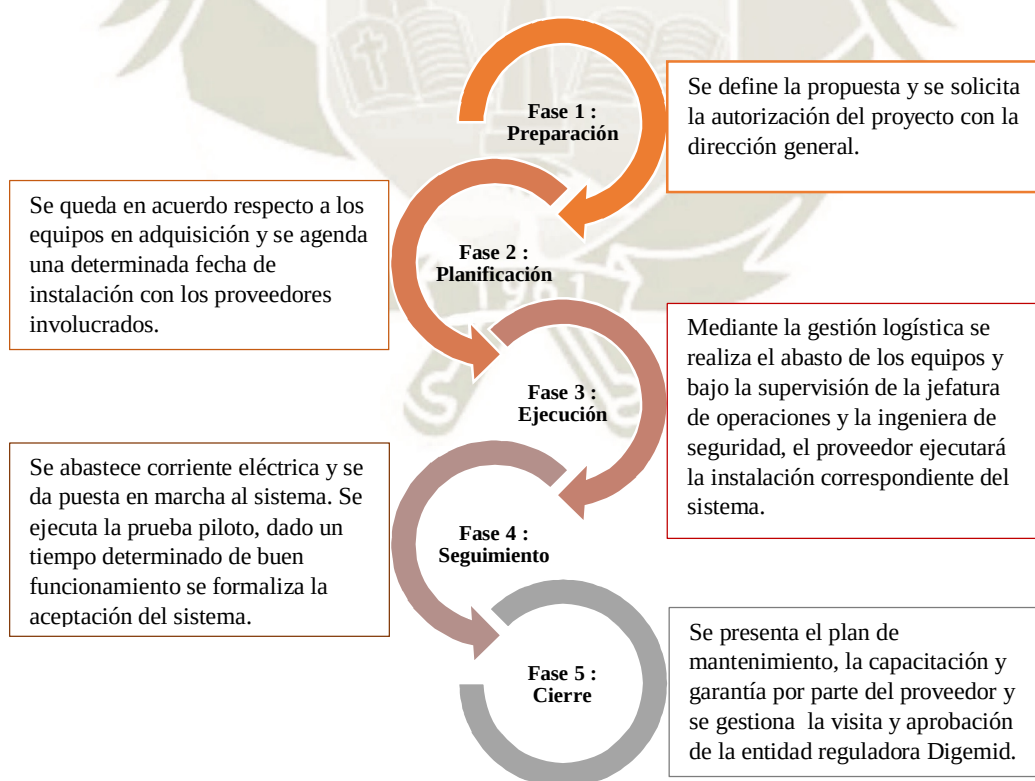


Figura 30 *Resumen fases del proyecto.*

Comentario: Se proyecta en resumen las fases que fueron consideradas en la gestión del proyecto propuesto además de los procesos más importantes que derivan los hitos del proyecto.

Elaboración: Propia

La primera fase del proyecto es adaptar la infraestructura al sistema de implementación. De tal manera que sea adecuado para el sistema, con la finalidad de evitar sucesos que detengan la producción sistema, tales como baja potencia eléctrica, instalaciones inseguras y otros acontecimientos.

La fase de planificación está programada en un periodo de 1 semana en el que se contempla la infraestructura y suministro necesario, además de programar la instalación del sistema propuesto con el proveedor.

De igual manera se deberá poner en regla las autorizaciones y aspectos legales que requieran la aprobación y puesta en marcha del sistema.

Por otro lado el área de logística deberá gestionar el modo de financiamiento con coordinación del área de presupuestos para la inversión del sistema, la empresa deberá tener la aprobación de la dirección ejecutiva para el proceso de gestión del proyecto, caso contrario el personal logístico no estará autorizado para la adquisición ni compra de ningún equipo. Es de carácter obligatorio para la prueba piloto la certificación y permiso con el ente regulador del estado Minsa.

El área de seguridad debe coordinar con la jefatura de mantenimiento, con la finalidad de motivar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud del lugar donde se establece el sistema PSA, previniendo daños en la integridad física de los trabajadores durante el trabajo y de los equipos.

En la fase de puesta en marcha o iniciación del sistema, instalando dicho sistema a la red de oxígeno medicinal de la empresa, la jefatura de operaciones tiene la potestad en caso sea necesario modificar la infraestructura del área solo con fines de mejorar las condiciones en las instalaciones del sistema PSA.

Posteriormente se pone en marcha la prueba piloto, dando un seguimiento continuo a la producción de oxígeno medicinal bajo un régimen de 6 horas diarias (50 % de su capacidad total). Dado un tiempo determinado efectivo se da formalmente la aceptación del sistema.

Finalmente al presentar un trabajo satisfactorio sin contratiempos del sistema, la jefatura de operaciones de la mano con el proveedor establecerá el programa de mantenimiento del sistema, además de la capacitación por parte de la empresa proveedora para el personal de mantenimiento.

Se coordina la visita de un agente regulador quien efectuara la inspección previa y aprobación del sistema. (30 días).

Dados las fases del proyecto, en la tabla 46 se pueden apreciar el cronograma general propuesto que conllevaran las fases del sistema.

Tabla 46 Cronograma general de las fases del proyecto propuesto.

Fase	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Preparación			Gestión y Organización		
Planificación			Actividades Preliminares		
Ejecución				Diseño	
Seguimiento				Instalación	
Cierre					Puesta en Marcha y Cierre

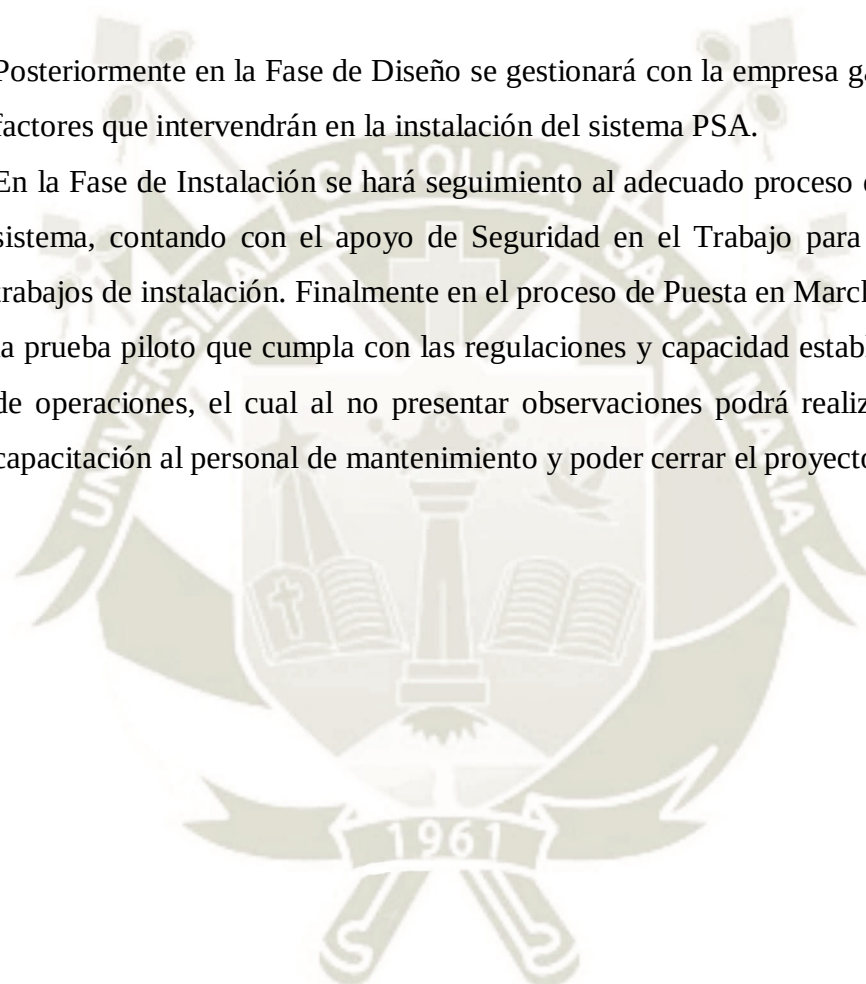
Elaboración: Propia

Según la tabla 46, el proyecto se establece en el periodo cercano a fin de año, debido a que la demanda del oxígeno tiende a disminuir considerablemente en las fechas de noviembre y diciembre.

En la fase de preparación está programada la gestión de la organización y los factores iniciales del proyecto, los cuales definirán su alcance, tiempo, comunicación, costos, personal involucrado y los riesgos de los cuales debe estar preparado el proyecto del estudio. Seguidamente en la Fase de Planificación se verán todos los temas respecto a la licitación y la empresa adjudicada, el cual deberá presentar completa documentación necesaria para la efectución del proyecto sin contratiempos ni pérdidas.

Posteriormente en la Fase de Diseño se gestionará con la empresa ganadora todos los factores que intervendrán en la instalación del sistema PSA.

En la Fase de Instalación se hará seguimiento al adecuado proceso de instalación del sistema, contando con el apoyo de Seguridad en el Trabajo para salvaguardar los trabajos de instalación. Finalmente en el proceso de Puesta en Marcha, se supervisará la prueba piloto que cumpla con las regulaciones y capacidad establecida por el área de operaciones, el cual al no presentar observaciones podrá realizar el proceso de capacitación al personal de mantenimiento y poder cerrar el proyecto.





CAPITULO VI

ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

CAPITULO VI ANALISIS DE LA PROPUESTA

6.1. COSTO DE LA PROPUESTA

En el presente punto se detalla en la tabla 47 el costo general de las propuestas de autoabastecimiento de oxígeno y la gestión logística inversa basadas en el estudio realizado.

Tabla 47 Costo General del Estudio

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXÍGENO MEDICINAL (Punto 5.5, Plan de Gestión de Costos)	MONTO	ESTIMACIÓN DE COSTOS GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA	MONTO
Inicio del Proyecto	\$0.00	Estrategia de Recuperación (4.4.1)	--
Planeamiento y Control	\$8,820.00	Simplificación de materiales (4.4.2, Cotización en el Anexo*)	\$4,000.00
Gestión Documentaria	\$300.00	Aplicación de metodología de las 5 "S" (4.4.3)	--
Desarrollo de Licitación	\$0.00	Capacitación del Personal (4.4.4)	--
Diseño del Sistema	\$0.00		
Aprobación de Esquema y Guías	\$0.00		
Guía de Instalación	\$0.00		
Infraestructura	\$2,000.00		
Instalación de Equipos	\$89,980.00		
Control Trabajo en instalación	\$2,000.00		
Prueba de Operatividad	\$0.00		
Capacitación	\$0.00		
COSTO TOTAL	\$103,100.00		
COSTO TOTAL DE AUTOABASTECIMIENTO DE OXÍGENO MEDICINAL Y GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA			\$95,932.00

Elaboración: Propia

Mostrada la tabla 48, se describen todos los costos que incurren en el estudio de aplicación, teniendo un presupuesto total aproximado de \$103,100.00 dólares Incluyendo gastos administrativos de 9.21%, 2.17% en reserva de contingencia y 0.31% en Reservas de Gestión (Punto 5.2, Acta de constitución del proyecto).

Dada en la tabla anterior, el costo de iniciación del proyecto respecto al sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal, no requiere un monto de, dado a que solo en ese proceso se establecerá la línea base del proyecto adicionalmente del acta de constitución del mismo.

Según línea base y lo dictaminado en el acta de constitución, se presentan los costos incurridos en el equipamiento del sistema de autoabastecimiento:

- Para el Planeamiento y Control los se costearan los gastos administrativos, presentando un pago por el servicio realizado de \$1,200.00 por jefatura de área y \$500.00 por asistente de área (representando los \$8,500.00 de gastos administrativos al presentar una jefatura y un asistente por cada una de las 5 áreas involucradas del proyecto con una remuneración aproximada de \$1,200 por jefatura y \$500 por asistente delegado por área).
- En el proceso de Gestión Documentaria, se incurren costos respecto a los permisos que la entidad pública MINSA solicita para permisos del proyecto, el cual fluctúa en \$300.00 aproximadamente.
- Para el proceso de Licitación, no se incurren gastos en procedimientos de licitación, respecto a que el concurso de adjudicación será de modalidad virtual.
- Para el Diseño del Sistema, no presenta costo de implementación dado a que el diseño será respaldado por el expediente técnico que brindara la empresa adjudicada, por otro lado, se incurrirá en la reserva de gestión (\$ 320.00) para gastos en aperitivos para agasajo del personal de la empresa en estudio y de la empresa adjudicada, con la finalidad de crear un grato ambiente de trabajo.
- En caso de eventos extraordinarios y ajenos al proceso de instalación e implementación, se presenta monto de respaldo de \$ 2,000.00 (reserva de contingencia) para el levantamiento de imprevistos que puedan arremeter en la ejecución del proyecto (agregar otras infraestructuras, penalidades y otros).
- Respecto al proceso de implementación, equipamiento y puesta en marcha del sistema, se presenta un monto de \$101,300.00 de los que se considera

\$89,980.00 para equipos a implementar al sistema y lo restante para infraestructura e instalación (conexiones de ductos y redes).

- Cabe recalcar que hay partidas que no presentan costo definido, ya que será realizado por el propio personal interno de la empresa, el cual ya es remunerado en el punto de gestión de recursos.

Respecto a los gastos de una Gestión logística inversa tenemos:

- Para la estrategia de recuperación, la aplicación de metodología 5 “s” y la capacitación del personal, no presenta ningún costo incurrido debido a que se coordinara internamente entre los trabajadores de la empresa, bajo la responsabilidad de las jefaturas de cada área involucrada.
- Respecto a la simplificación de materiales, nos apoyaremos con la implementación de una prensa de compresión propuesta con un costo de \$4,000.00, para dar valor y orden a la gestión de cartones que son desechados en la institución actualmente.

6.2. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

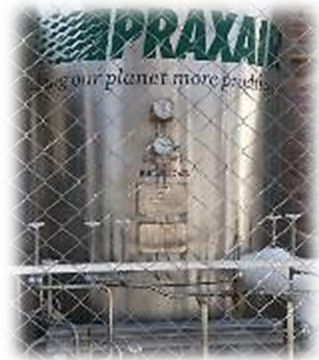
Seguidamente se describirán los beneficios proyectados en base a nuestro estudio en base a los puntos anteriores, de las cuales se mencionarán cualitativa y cuantitativamente,

6.2.1. BENEFICIOS CUANTITATIVOS

6.2.1.1. Autoabastecimiento de Oxígeno Medicinal

En la siguiente tabla 48, se diferenciaron los beneficios cuantitativos de un sistema de abastecimiento de oxígeno medicinal aplicando el sistema PSA en base a los puntos anteriores del estudio.

Tabla 48 Beneficios Cuantitativos de un Sistema de Autoabastecimiento

ENFOQUE ECONÓMICO		
Abastecimiento Actual	Autoabastecimiento de Oxígeno	Beneficio
El sistema actual se abastece de oxígeno de una empresa tercera, el cual mediante el almacenamiento de un tanque estacionario (Tanque que almacena oxígeno medicinal líquido, el cual al pasar un condensador alimenta la red de oxígeno en estado vapor), almacena un aproximado de 2,687 metros cúbicos de oxígeno líquido. (3.3.1, Datos históricos, año 2019-2020) 	Mediante el sistema PSA de generación de oxígeno medicinal, es posible generar una cantidad mensual según la necesidad o demanda en una jornada de 6 horas diarias a una ocupación inferior del 50%(demanda de 2,687 metros cúbicos), es decir que puede aumentar su producción a un 80% (máximo recomendable), o reducir su producción en caso la demanda sea inferior.(5.2) 	La generación de oxígeno medicinal se adapta considerablemente a la demanda del paciente, ya que podemos controlar la cantidad producida. Los costos respecto al consumo eléctrico, mantenimiento, transporte, descarga al tanque y personal están indirectamente incluidos en el precio del proveedor tercero, a diferencia de un sistema de autoabastecimiento, el cual solo presentara un costo adherido respecto al consumo eléctrico y al mantenimiento. Por tanto un sistema de autoabastecimiento presentara un menor costo considerable al de suministrarse por un proveedor tercero.
A falta de oxígeno medicinal por desabastecimiento del tanque estacionario y a la ausencia de áreas con red de oxígeno, la empresa solicita ocasionalmente el llenado de cilindros de oxígeno (Aproximadamente un cilindro de oxígeno diario,4.3.1) 	El Sistema de PSA, se limita al abastecimiento de red de oxígeno, por cual no podrá realizar el abastecimiento de áreas que no estén conectadas con la red de oxígeno.(5.2) 	Al presentar una producción controlada, se evitara solicitar cilindros de oxígeno, en el caso de abastecer áreas sin red de oxígeno, se puede recurrir a abastecerse por terceros, ya que la demanda de oxígeno para las áreas sin red de oxígeno es mínima con un promedio de 181.00 metros cúbicos de oxígeno medicinal mensual (Datos históricos, año 2019).

Al ser muy escasos los proveedores que abastecen este fármaco, los precios son determinados por las empresas proveedoras, lo cual crisis o acontecimientos diversos pueden variar considerablemente el precio de abastecimiento de este fármaco. (3.3.2) 	Al presentar un sistema de autoabastecimiento, los costos no dependerán del mercado, de manera que los costos que incurren en su mantenimiento y alimentación serán los únicos variables. (5.5) 	Mediante el autoabastecimiento, se evitará recurrir precios con tendencia variable en el mercado, los cuales tienden a variar por acontecimientos económicos u otros factores externos.
Abastecerse mediante empresas terceras, requiere un promedio de 2 horas diarias (3.2.2) aproximadamente (Mano de Obra y Documentación)	Mediante este sistema, los procesos se reducirán considerablemente, ya que se evitara temas de facturación e intervención de personal humano para su abastecimiento. (4.3.4)	Los tiempos de abastecimiento se reducirán considerablemente con el sistema propuesto.
El costo de abastecimiento de oxígeno medicinal oscila entre S/.5.00 soles por metro cúbico destinado a la red (3.3.1) y S/.5.50 soles por metro cúbico por abastecimiento en cilindros (3.3.2)	Mediante el sistema propuesto (6.3), se obtiene un costo por metro cúbico de oxígeno medicinal de S/1.10 soles por metro cúbico.	Se obtiene un ahorro por metro aproximado de S/3.90 por metro cúbico, teniendo un periodo de recuperación de inversión aproximado de 27 meses (6.3).
ENFOQUE MEDIO AMBIENTAL		
Abastecimiento Actual	Autoabastecimiento de Oxígeno	Beneficio
Respecto al consumo eléctrico, el proveedor genera un consumo aproximado de 12000 MW en una jornada de 6 horas, debido a la demanda que presentan. (3.3.3) 	Aplicando un sistema de autoabastecimiento de oxígeno por un sistema PSA, consume un promedio de 4.92KW cada 6 horas, teniendo un consumo mensual en base a la demanda promedio aproximado de 147KW mensuales. (4.2.1) 	Mediante un sistema PSA se reducirá el impacto de consumo considerable al que presenta la empresa tercera.

La empresa proveedora, genera un consumo diario de 2.5 kg de Dióxido de Carbono diario ya sea por suministro de oxígeno al tanque o suministro de balones de oxígeno, emitiendo un total de 745 Kg en Dióxido de Carbono al año por transporte. (3.3.3) 	El presente sistema no presenta el proceso de transporte en sus procedimientos. 	Se reducirá el consumo promedio mensual por emisiones de dióxido de carbono por transporte de 745Kg a 0Kg.
Las actuales y nuevas entidades prestadoras de salud en la actualidad, tienden a abastecerse de oxígeno medicinal por terceros.(3.2.1.1) 	La aplicación de este sistema, fomentará la instalación de este medio a las empresas de la competencia, lo que reducirá el impacto ambiental por consumo energético a nivel de toda la ciudad de Arequipa. 	El consumo eléctrico por abastecimiento de oxígeno medicinal reducirá considerablemente en la ciudad de Arequipa.

Fuente: La Empresa
Elaboración: Propia

Apreciando la tabla 48, se mencionaron todos lo percibido lo que respecta a beneficios cuantitativos de carácter económico y medio ambiental que puede brindar la implementación de un sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal.

Al implementar esta propuesta se presenta un ahorro aproximado de S/4.12 por metro cúbico, teniendo un periodo de recuperación de inversión aproximado de 30 meses (6.3).

6.2.1.2. Gestión Logística Inversa

En la siguiente tabla 49, se diferenciaron los beneficios cuantitativos de aplicar la Gestión Logística Inversa en base a los puntos anteriores del estudio.

Tabla 49 Beneficios Cuantitativos de aplicar una Gestión Logística Inversa

ENFOQUE ECONÓMICO		
Gestión Logística Actual	Gestión Logística Inversa	Beneficio
Actualmente la empresa al tener una demanda considerable de fármacos y artículos de oficina, genera un consumo aproximado de 12,631.50 toneladas en cajas de cartón, los que a la actualidad son desechados. 	Mediante políticas adecuadas y un nuevo procedimiento que adicione el almacenamiento adecuado del cartón, es posible recuperar un valor considerable aproximadamente de S/. 2,826.00 anuales (Punto 4.4.1 y 3.3.4). 	Mediante la Gestión Logística Inversa, podemos recuperar el valor del cartón, el cual en la actualidad es desechado sin aportar ningún valor a la empresa.
Actualmente el papel de oficina y los envases desechados no generan ningún valor a la empresa. (3.4.2) 	Mediante la estrategia de recuperación lo cual comprende el uso adecuado del papel de oficina y la negociación con proveedores. Podemos recuperar un monto aproximado de S/.1 por unidad retornado de cada envase y S/0.15 por kilogramo de papel de oficina. (4.4.1) 	Mediante la Gestión Logística Inversa, podemos recuperar y dar un valor agregado al papel de oficina y a los envases que desechamos.

ENFOQUE MEDIO AMBIENTAL		
Gestión Logística Actual	Gestión Logística Inversa	Beneficio
Actualmente se desechan un aproximado de 42,920.00 cartones anuales, los cuales no presentan ninguna utilidad, ya que son desechados con los desechos orgánicos de la empresa. (3.4.2) 	Mediante una gestión logística inversa Se logrará dar un segundo uso a las cajas de cartón. (Aproximadamente 42,920.00 cajas anuales) 	Mediante una gestión inversa se puede recuperar el desperdicio de un aproximado de 42,920.00 cajas de cartón anuales sin necesidad de desecharlos. 
Actualmente la gestión de papel de oficina genera un consumo de 4, 326,500 unidades anuales, lo que equivale a S/3,076.14 (3.3.4) desaprovechados por mala gestión de papel de oficio. 	Mediante la gestión logística inversa, se podrá reducir el consumo del papel de oficina de manera considerable y apreciar un monto de retorno considerable gracias a una práctica eco amigable. 	Mediante la gestión logística inversa se reducirá considerablemente el consumo de papel de oficina. 
Debido al considerable volumen que ocupa el apilamiento, es que se desechan las cajas de cartón u otros envases de plástico. (4.4.2) 	Mediante la simplificación de materiales, se podrá reducir el volumen que genera apilar cartones y envases de plástico en un 70%(4.4.2) 	Mediante la gestión logística inversa se facilitará el almacenamiento de cartones y envases de plástico. 

Fuente: La Empresa

Elaboración: Propia

De igual manera, según la tabla 49 se mencionan todos lo percibido lo que respecta a beneficios cuantitativos de carácter económico y medio ambiental que puede brindar la aplicación de una Gestión Logística en la empresa.

6.2.1.3. Beneficios cuantitativos de mejora de indicadores.

En la tabla 50 se plasma con finalidad de brindar cuantitativamente una estimación de mejora en base a los resultados.

Tabla 50 Beneficios Cuantitativos respecto a los indicadores del estudio

Indicadores	Fórmula	Medición Actual	Estimación de mejora	Interpretación
Mejorar el impacto económico por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en soles	Se presenta un coste elevado de abasto por terceros, al igual de no presentar ningún retorno monetario los sus envases terceros.	Se reducirá el coste en un 88% aproximadamente. De igual forma se retornará en un 100%, 33%, 6.7% y 4.3% el valor por consumo de envases terceros (cartón, plástico, latas, papel)	Mediante el sistema de autoabastecimiento, se logrará evitar sobrecostos de abastecimiento por terceros. De igual manera con una gestión inversa se aprovechará el valor de cada envase tercero.
	Total de unidades			
Mejorar el impacto ambiental por autoabastecimiento de oxígeno medicinal y la gestión logística inversa.	Total en kg	La obtención del presente fármaco impacta considerablemente el ambiente, al igual que no presentar políticas ni acciones que promuevan el reciclaje.	Se logrará reducir la emisión de dióxido de carbono producto del consumo eléctrico en un 99.96% aproximadamente. De igual manera se reducirá el desecho de envases terceros en un 100%.	Se reducirá prácticamente en su totalidad el consumo eléctrico y de envases terceros comparados con la situación inicial. Reduciendo considerablemente el impacto ambiental.
	Total de unidades			
Horas por abastecimiento de oxígeno medicinal.	Horas totales	Se presenta un considerable tiempo por abastecimiento.	Al implementar una gestión de autoabastecimiento se reducirá el tiempo de gestión en un rango de 40-60 minutos diarios.	Al presentar un sistema de autoabastecimiento se reducirán procedimientos logísticos y de seguridad, manteniendo solo una breve supervisión.
	día			
Personal para el autoabastecimiento de oxígeno medicinal.	Personal a cargo	Es necesaria la participación de personal de la empresa para su abastecimiento.	Teniendo en cuenta el nuevo sistema, se descartará la presencia del personal de seguridad y logístico para su abasto.	Se requerirá la participación de un personal de mantenimiento para las revisiones matutinas del sistema.
	día			
Eficiencia de recepción de los almacenes de suministros/farmacia	Tiempo promedio	La recepción de mercadería suele tornarse lenta en ambos almacenes.	Con apoyo de las herramientas de gestión logísticas inversa se logrará agilizar el proceso de recepción.	Al presentar una adecuada gestión de almacenamiento se presentara un alto nivel de eficiencia de los almacenes.
	Ingreso de mercadería			

Fuente: La Empresa

Elaboración: Propia

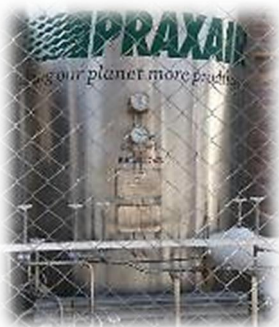
Apreciando la tabla 50 se lograron considerables mejoras cuantitativamente respecto al sistema y gestión propuestos. Lo que brinda la posibilidad de lograr los objetivos y la meta de la hipótesis del estudio.

6.2.2. BENEFICIOS CUALITATIVOS

En la presente tabla 51, se diferenciarán las ventajas cualitativas de un sistema de abastecimiento de oxígeno medicinal aplicando el sistema PSA en base a los puntos anteriores del estudio.

Tabla 51 Beneficios Cualitativos de un Sistema de Autoabastecimiento

AUTOABASTECIMIENTO DE OXÍGENO MEDICINAL		
Abastecimiento Actual	Autoabastecimiento de Oxígeno	Beneficio
La actual gestión, representa un procedimiento determinado para su abastecimiento, del cual requieren de documentación constante para la ejecución de abasto. (3.2.2) 	Mediante este procedimiento se omiten en su mayoría los procesos, ya que se evitara la documentación diaria (facturas, guía de remisiones, etc) ya que el proceso será propio de la empresa. Simplemente se hará un control respecto al uso del Sistema (4.3.4) 	Mediante el presente sistema, se eliminará la documentación respecto al abastecimiento de oxígeno medicinal, lo que facilitará a la empresa en términos de gestión documentativa.
El abastecimiento actual de oxígeno medicinal, es viable mediante el almacenamiento de oxígeno líquido el cual presenta grandes cualidades de almacenamiento, pero de igual manera debe ser controlado y suministrado diariamente. (3.4.1) 	Mediante este sistema, se obtendrá directamente el fármaco en su estado gaseoso, lo que lo hace más flexible para su producción y control. (4.2.1) 	El producto que se obtendrá será directamente oxígeno gaseoso, evitando el oxígeno líquido que debe pasar por el proceso de condensación para su distribución por la red de oxígeno medicinal.

El abastecimiento actual de oxígeno medicinal, presenta una pureza aproximadamente de 99.5% (3.2.4) 	Mediante el presente sistema se obtiene una pureza del 93% $\pm$ 3 de oxígeno medicinal. (4.2.1) 	Según investigaciones recientes, se aclara que no existe diferencia alguna en la pureza del 99.5% a la del 93% de oxígeno medicinal. Las empresas terceras tienden a vender este producto al 99.5%, debido a que aparte de abastecer a empresas prestadoras de salud, distribuyen oxígeno a empresas industriales, los cuales realizan trabajos que requieren oxígeno en altos grados de pureza.
--	--	---

Fuente: La Empresa
Elaboración: Propia

En la presente tabla 51 se mencionan todos lo percibido lo que respecta a beneficios cualitativos que puede brindar un Sistema de Autoabastecimiento de Oxígeno Medicinal en la empresa.

De igual manera, en la tabla 52, se diferenciarán las ventajas cualitativas de aplicar una gestión logística inversa.

Tabla 52 Beneficios Cuantitativos de aplicar una Gestión Logística Inversa

GESTIÓN LOGÍSTICA INVERSA		
Gestión Logística Actual	Gestión Logística Inversa	Beneficio
Actualmente la empresa genera una cantidad considerable en desechos de cartón, envases de plástico y papel de oficina. (3.4.2) 	La gestión Logística Inversa fomentará a crear conciencia ambiental logrando mejorar los actuales procesos en pro del medio ambiente. (4.4.4) 	Mediante el presente sistema, se eliminará la documentación respecto al abastecimiento de oxígeno medicinal, lo que facilitará a la empresa en términos de gestión documentativa.

Actualmente, se presentan mucho desorden debido al alto abasto de los almacenes de suministros y farmacia. (3.4.2) 	Mediante una gestión logística inversa, se mantendrá un orden y limpieza apoyándonos de la implementación de la metodología 5 “S”. (4.4.3) 	La gestión Logística Inversa, dará beneficios considerables a los almacenes de la empresa respecto a temas de orden y limpieza.
Actualmente la empresa no resalta en términos de su gestión ambiental actual. 	Mediante la gestión logística inversa, se brinda a la empresa mayor prestigio, ya que la sociedad y los clientes en general mejorarán su percepción de la empresa, debido a que muestra su compromiso con el Medio Ambiente. 	Una gestión logística inversa, brindará una buena percepción de los pacientes, afianzando a los pacientes actuales y obteniendo así nuevos pacientes.
La empresa no presenta ventajas competitivas respecto a su gestión ambiental actual. 	La implementación de la Gestión logística Inversa, otorga mayor facilidad para la implementación y por ende la certificación de la ISO 14001, brindando considerablemente un beneficio competitivo frente al resto de entidades que no están certificadas bajo esta norma. 	La gestión logística inversa da la facilidad de poder aplicar a una certificación ISO 14001, lo que brinda una mayor reducción de costos, mayor prestigio e incrementar la imagen corporativa de la organización.

Fuente: La Empresa
Elaboración: Propia

Dada la tabla 52, se pudo contemplar los beneficios que presentan las propuestas, con el fin de mejorar las condiciones de abastecimiento de oxígeno y gestión logística actuales en la empresa.

6.3. ANALISIS COSTO BENEFICIO

Teniendo como base la demanda del año 2019 y 2020, se determinará el pronóstico más adecuado en la figura 31 (ingenieriaindustrialonline, 2020).

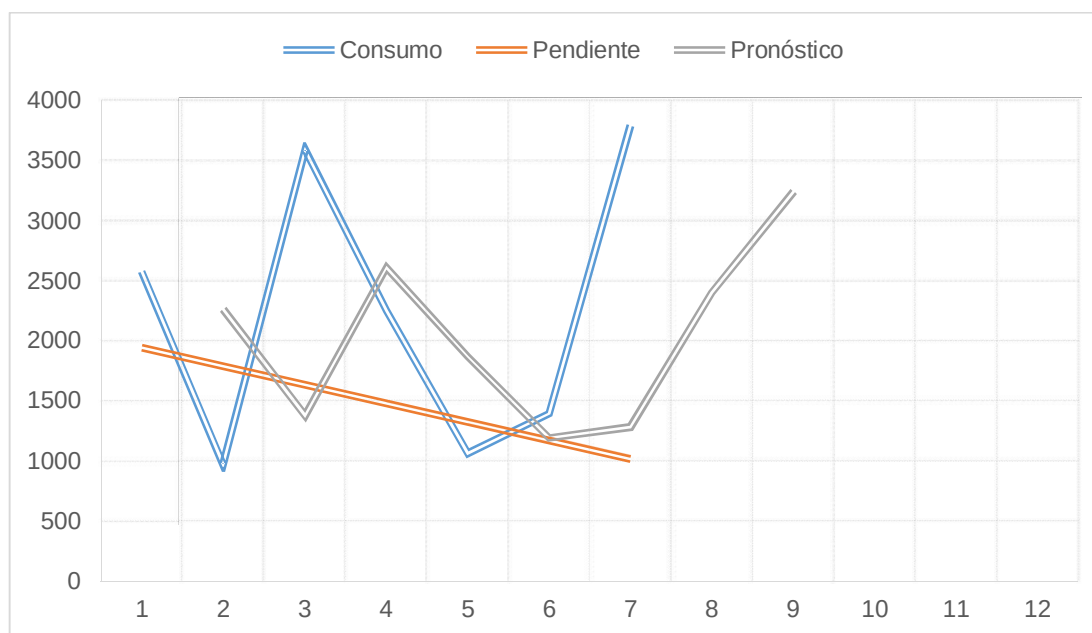


Figura 31 Modelos de Pronóstico en Base a la Demanda de Oxígeno Medicinal

Comentario: se optara por aplicar un pronóstico lineal con suavizamiento exponencial de $\alpha = 0.30$ (optimista), dado a que se espera una alta demanda de consumo medicinal en las fechas siguientes (mediante la coyuntura actual la empresa opto por tratar pacientes con el virus Covid-19, lo que demandará un incremento en el consumo por oxígeno medicinal)

Fuente: La Empresa, (ingenieriaindustrialonline, 2020)

Elaboración: Propia

En base al punto 5.4, 5.5 y 6.1 con un costo total de \$103,100.00 la propuesta en un periodo de 52 días, se presenta el análisis costo beneficio de la propuesta para un periodo de recuperación de 30 meses (Tasa de Cambio 3.4) en la Tabla 53.

Tabla 53 Periodo de Recuperación de la Inversión

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>COSTO SISTEMA ACTUAL</u>											
Costo Anual por Terceros		S/. 177,076.30	S/. 174,132.61	S/. 175,015.72	S/. 182,016.35	S/. 189,297.00	S/. 196,868.88	S/. 204,743.64	S/. 212,933.38	S/. 222,089.52	S/. 231,639.37
<u>COSTO SISTEMA PROPUESTO</u>											
Inversión fija	305,932.00										
Inversión varios	7,820.00										
Inversión en capital de trabajo	36,788.00										
Total Inversión	S/. 350,540.00										
Costo variable anual		21,249.16	20,895.91	20,895.91	21,731.75	22,601.02	23,505.06	24,445.26	25,423.07	26,516.27	27,656.47
Costo fijo anual (m.obra + mtto)		4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00	4,318.00
Depreciación (10 años)		30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20
Total bruto		56,160.36	55,807.11	55,807.11	56,642.95	57,512.22	58,416.26	59,356.46	60,334.27	61,427.47	62,567.67
Impuesto a la renta (29.5%)		16,567.31	16,463.10	16,463.10	16,709.67	16,966.10	17,232.80	17,510.16	17,798.61	18,121.10	18,457.46
Total sin impuestos		39,593.05	39,344.02	39,344.02	39,933.28	40,546.12	41,183.46	41,846.31	42,535.66	43,306.36	44,110.20
Depreciación		30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20	30,593.20
Total Neto		S/. 8,999.85	S/. 8,750.82	S/. 8,750.82	S/. 9,340.08	S/. 9,952.92	S/. 10,590.26	S/. 11,253.11	S/. 11,942.46	S/. 12,713.16	S/. 13,517.00

DETALLE	ACTUAL	PROPUESTO
CAN (C.O = 6%)	S/. 1,423,953.52	S/. 426,516.84
ANUALIDADES	S/. 193,469.66	S/. 57,949.97

Fuente: La Empresa, PROSERTEC PERÚ (2020)
Elaboración: Propia

Como se puede apreciar en la tabla 53, Se presentan la diferencia de costos entre el sistema propuesto y el actual, tomando como costo por terceros S/5.00 por metro cúbico consumido y un costo aproximado de S/0.60 por consumo eléctrico/metro cúbico (según cotización). Cabe recalcar que la demanda del presente año presenta un pronóstico con un suavizamiento exponencial de 0.3 (optimista) dada la coyuntura actual que presenta el país y un crecimiento acorde indica la proyección económica del estado (CEPLAN, 2019),

Los costos fijos están representados por la mano de obra de un asistente de mantenimiento quien tendrá la responsabilidad de velar por el sistema en una hora diaria de su jornada (puesta en marcha y paradas necesarias). Además de los costos que requieren su mantenimiento (limpieza, cambio de aceites y filtros).

Los flujos no presentan interés dado a que el sistema será adquirido por el capital propio de la organización, tampoco presenta pago impositivo dado a que los flujos representan costos de abastecimiento de oxígeno. Presentando el sistema propuesto una depreciación de 10 años (valor mínimo) y una rentabilidad exigible por inversión de la empresa del 6%(CPPC).

Dados los resultados podemos apreciar un costo actual neto respecto a los sistemas proyectados en 10 años de S/1, 423,953.52 del sistema actual y S/426,516.84 del propuesto. Exponiendo una diferencia considerable. Presenciando también una diferencia respecto al pago anual del sistema propuesto con el actual del 70%.

Dados los resultados de la anterior tabla, se presenta la tabla 54 el beneficio costo y el retorno inversión del sistema propuesto.

Tabla 54 Costo Beneficio y Retorno de Inversión

V.U = 10 años (Mín. 10, Max 15)		B/C (IR)	ROI
Costo Inversión	S/. 350,540.00	S/. 3.85	284.54%
Rentabilidad Exigible por Inversión	6%		
CAN	S/426,516.84		
Variación de Pago Anual	70%		

Fuente: La Empresa, PROSERTEC PERÚ (2020)

Elaboración: Propia

Hallando el beneficio mediante el ahorro del sistema por el periodo de 10 años y bajo una rentabilidad exigible por inversión del 6% se presenta un Costo Actual Neto de S/426,516.84, reduciendo pagos futuros anuales en un 70% y presentar una razón beneficio/costo de 3.85. Lo que indica que por cada nuevo sol invertido se obtendrá un beneficio de S/3.85 (Beneficio/Inversión).

Lo que respecta a la rentabilidad de inversión (ROI), se obtiene mediante los ingresos actualizados menos el costo actual neto (CAN), dividido por el costo de inversión y finalmente multiplicado por 100, dando un ROI del 284.54%, lo que significa que se recupera 2.85 veces la inversión efectuada. Es de gran importancia tener en cuenta que el éxito de la propuesta se centra en la calidad, la administración de los recursos, la identificación de riesgos que afronte y la comunicación adecuada para llevar a cabo este sistema (Enfoque PMI).

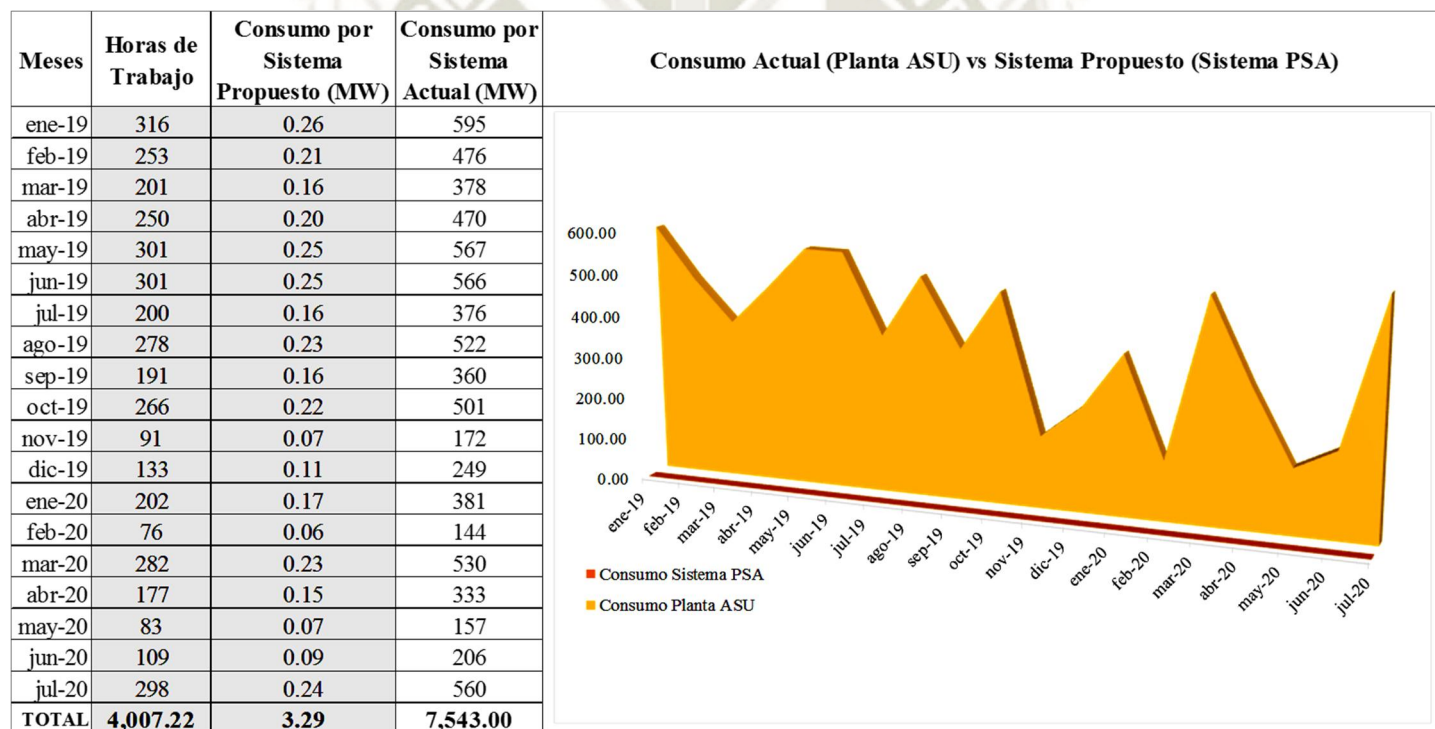
6.4. ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

Según el análisis actual de la empresa se logró presenciar un consumo considerable de consumo energético que requiere generar oxígeno medicinal en su forma líquida.

Por otro lado, el sistema propuesto establece el uso del oxígeno medicinal en su forma gaseosa, requiriendo una potencia de 4.92 KW por hora (tabla 16 y 17) para abastecer 12.74 metros cúbicos de oxígeno medicinal (lo que equivale a 450 pies cúbicos de oxígeno medicinal por hora, SCFH de la Tabla 16).

Por tanto, en la Tabla 55 se presenta la comparativa respecto al consumo energético del sistema propuesto vs el actual.

Tabla 55 Consumo Energético Actual vs Consumo Propuesto



Fuente: La Empresa

Elaboración: Propia

Teniendo así una diferencia entre el consumo acumulado actual del propuesto en MW de un 99.96% aproximadamente. Reduciendo relativamente el consumo de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 99.96% de la misma manera, de 3,092.63 Tn a 1.35 Tn de CO₂ desde las fechas enero 2019 a julio 2020 (CeroCO₂.org, 2019).

6.5. ANALISIS DE LA HIPOTESIS

En base al estudio cualitativo y cuantitativo, se logró plantear y efectuar un análisis de la situación actual de la organización, Se identifica un alto costo respecto al proceso de abastecimiento de oxígeno medicinal, al igual que un considerable consumo eléctrico.

Mediante este estudio se logró presenciar un monto respecto a pérdidas económicas de S/. 2.85 (Tabla 55) por sobre coste en abastecimiento de oxígeno medicinal por terceros. También se pudo observar que se presenta un consumo energético de 7,542.92 MW de enero 2019 a julio 2020 (Tabla 11), los cuales equivalen a 3,092.59 (3.3.3) toneladas de Dióxido de Carbono, representando una considerable cantidad y afectando al impacto ambiental negativamente.

Dado los resultados mencionados, se propone implementar un sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal bajo el enfoque del PMI para asegurar los objetivos trazados por la empresa. Dicha propuesta implica un Costo Total de S/. 350,540.00 (6.1, Tasa de Cambio 3.40), la cual reducirá considerablemente los costos de abastecimiento de oxígeno medicinal por metro cúbico en un 70.00% (Tabla 56), además de eliminar tiempos de abastecimiento y logísticos, liberando una carga al personal. Relacionalmente se reducirá así en un 99.96 % (3.3.3, 4.2.1 y 6.4) el consumo eléctrico y de manera consiguiente el consumo de gases de efecto invernadero (CO2) por emisiones contaminantes.

También se diagnosticó la actual gestión logística directa que se presenta muchas pérdidas por valores derivados de los envases terciarios no aprovechados.

Implica un costo de S/. 13,600.00 (6.1, tasa de cambio 3.4) poner en aplicación la gestión logística mediante aplicando estrategias de recuperación, para recuperar el valor del cartón, papel y envases descartables los cuales a la actualidad son desechados. Aplicando las herramientas de gestión inversa se pudo apreciar un total de S/. 11,270.14 anuales (Punto 4.4.1 y 3.3.4) por retorno de cajas, envases plástico, lata y uso adecuado de papel.

Ambas propuestas de mejora benefician considerablemente el impacto ambiental y económico de la empresa, lo que hace que la hipótesis se responda afirmativamente.

CONCLUSIONES

PRIMERA CONCLUSIÓN: Se realizó una propuesta económica y medioambiental con una inversión de \$103,100.00 por instalación de un sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal bajo y \$4,000.00 por implementar metodologías que permitan efectuar una gestión logística inversa.

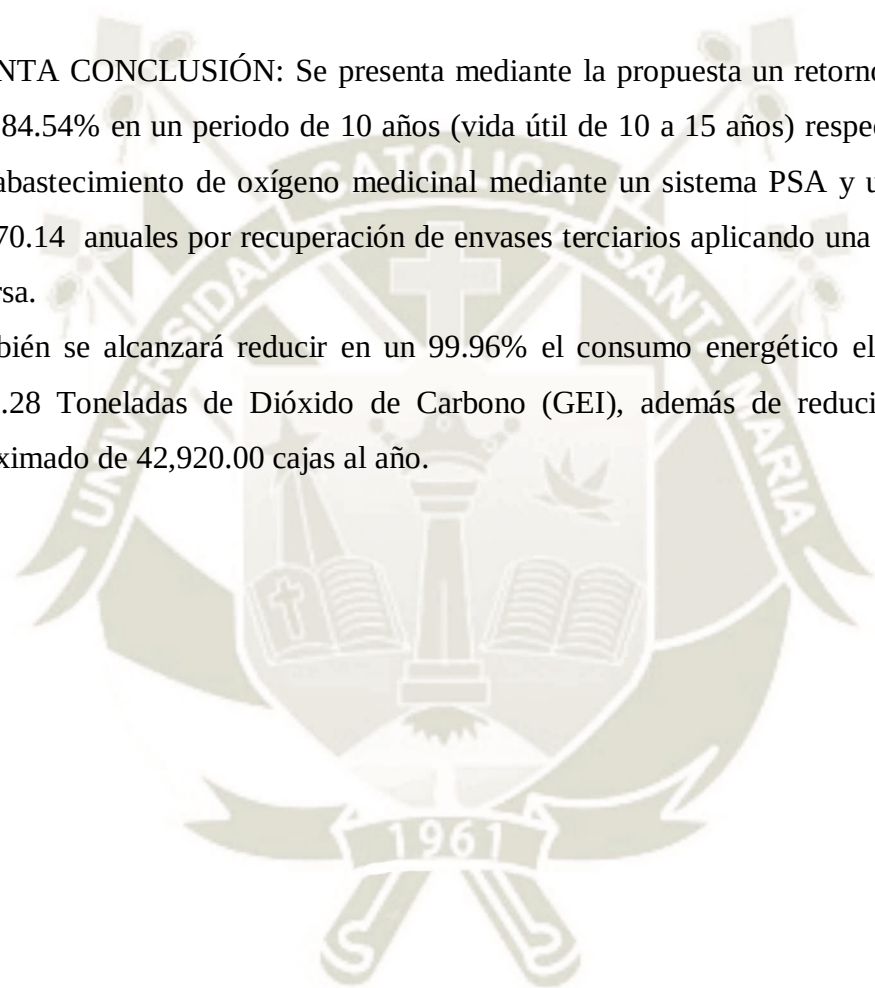
SEGUNDA CONCLUSIÓN: Se logró la obtención y análisis de resultados con la información actual de la empresa en estudio, logrando analizar la demanda de oxígeno medicinal del año 2019 y parte del 2020 con un consumo mensual promedio de 2,687.00 metros cúbicos por abastecimiento de oxígeno medicinal líquido y 181.00 metros cúbicos por abastecimiento de oxígeno medicinal gaseoso, percibiendo un costo por abastecimiento de S/. 5.50 por metro cúbico de oxígeno gaseoso medicinal y S/. 5.00 por oxígeno líquido medicinal. También se logró percibir lo que respecta a la cantidad de envases de consumibles del almacén de farmacia y suministros, obteniendo así un aproximado de 42,920.00 cajas y 3,688.00 envases (entre plástico y lata) anuales, los cuales en su gestión actual no cumplen un ciclo de retorno alguno.

TERCERA CONCLUSIÓN: Se detalló un sistema de autoabastecimiento con apoyo de herramientas de gestión como el Hoshin Kanri para la eficiencia del sistema, el factor beneficio costo y retorno de inversión para la comparativa económica respecto al proyecto propuesto. Respecto a la gestión logística inversa, se apoyó de la metodología 5 “S” para optimizar el orden, limpieza y lay out de almacenes, también se aplicaron metodologías y estrategias como la negociación con proveedores, capacitación de personal, la recuperación y simplificación de materiales. Los cuales fueron adquiridos a la suma de S/. 0.00 ya que los procedimientos propuestos serán ejecutados en el horario laboral y estarán bajo la responsabilidad de las jefaturas de las áreas pertinentes.

CUARTA CONCLUSIÓN: Mediante la Metodología del PMI se proyectó la ejecución del proyecto en un plazo de 52 días, asegurando el alcance viable, la calidad óptima, interesados involucrados, una plena comunicación, un plan de contingencias para probables eventualidades de riesgo y un presupuesto para el manejo de recursos presentando un costo de ejecución del proyecto de \$103,100.00 bajo normativa nacional e internacional.

QUINTA CONCLUSIÓN: Se presenta mediante la propuesta un retorno de la inversión del 284.54% en un periodo de 10 años (vida útil de 10 a 15 años) respecto al sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal mediante un sistema PSA y un retorno de S/. 11,270.14 anuales por recuperación de envases terciarios aplicando una gestión logística inversa.

También se alcanzará reducir en un 99.96% el consumo energético el cual equivale a 3091.28 Toneladas de Dióxido de Carbono (GEI), además de reducir el desperdicio aproximado de 42,920.00 cajas al año.



RECOMENDACIONES

PRIMERA RECOMENDACIÓN: Dado a que el sistema propuesto alimenta a la red de oxígeno de la empresa, no es necesario el abastecimiento de oxígeno por uso de cilindros medicinales. Es posible adaptar al sistema de autoabastecimiento actual a un compresor cuya función permitirá alimentar de oxígeno medicinal a una bancada de cilindros en caso de que sea requerido el uso de cilindros.

SEGUNDA RECOMENDACIÓN: Como se mencionó en el punto anterior, existe un reducido consumo de oxígeno medicinal por cilindro, pero aun así existe el modo de remplazarlos en caso no sea posible su abasto por llenado de cilindros. Mediante la aplicación de generadores portátiles de oxígeno, el cual podría ser una opción de contingencia, en caso exista escasez o ausencia de cilindros medicinales en el mercado.

TERCERA RECOMENDACIÓN: Dado que los envases plásticos del almacén de farmacia no pueden ser reciclados (por ser residuos biocontaminados), los envases de plástico producto de botellas u otros de consumo no medicinal son aptos para su reciclaje y su almacenamiento, además que es viable su proceso de simplificación por la prensa compresora propuesta en el estudio.

CUARTA RECOMENDACIÓN: Dado que la propuesta de autoabastecimiento de oxígeno presenta un desarrollo bajo la metodología del PMBOK, dará la facilidad y posibilidad de acreditarse bajo una certificación de la ISO, tales como la norma ISO: 10083(Certificación en instalación de sistemas suministradores y concentradores de oxígeno) en caso sea requerido acreditar la calidad de producción de oxígeno medicinal. O en implementar la norma 14001:2015 respecto a la certificación por práctica y política pro ambiental establecida en la gestión logística inversa propuesta.

QUINTA RECOMENDACIÓN: Otra forma de ahorro de costos por autoabastecimiento seria el establecimiento de una red de nitrógeno medicinal, dado que el sistema PSA alimenta oxígeno medicinal a la red y desecha el nitrógeno medicinal al mismo grado de pureza que la del oxígeno medicinal.

REFERENCIAS

- Air products and chemical, Inc. (2000). Discussion on steel burning in.
- Airproducts. (2009). *Operaciones que intervienen en la producción de Oxígeno*.
- Andrango, R. H., Salazar, E. P., & Andrango, D. I. (2018). THE IMPROVEMENT OF EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY: IMPROVEMENT PLAN IN.
- Angulo. (2003). Logística Inversa, una alternativa al deterioro Medioambiental.
- Arandia Cassal, M. L. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FÁBRICA DE OXÍGENO CRIOGÉNICO*.
- Arteaga, A. A. (2020, agosto 13). Value Stream Mapping: Qué es, beneficios y cómo realizarlo de <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/value-stream-mapping-qu%C3%A9-es-beneficios-y-c%C3%B3mo-realizarlo>
- Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón. (2005). Como Reciclar Papel en la Oficina.
- BBC News Mundo. (2020). La escasez de oxígeno por el covid-19 que puso en alerta al gobierno.
- Burga, G. A. (2020). Visión del sistema de salud peruano.
- Callaba, J. P. (2004). *Logística Inversa*. México DF.
- CEIMSA. (Septiembre de 2016). Ventaja de sistemas de generación de oxígeno <http://www.ceimsa.es/es/blog/ventajas-de-los-sistemas-de-generacion-oxigeno-in-situ>.
- CENTRAL AIR. (2012). GENERADORES DE NITRÓGENO. 17.
- CEPLAN. (2019). *Proyecciones macroeconomicas al 2030*. Lima, Perú: Gobierno.
- CeroCO2.org. (2019). *Calculo GEI CeroCO2*. (2019). Ceroco2.org, de <https://www.ceroco2.org/calculadoras>
- Coboxi SRL. (2012). Productos de oxígeno medicinal gaseoso, de <http://www.coboxi.com/productos/oxigeno#:~:text=El%20ox%C3%ADgeno%20l%C3%ADquido%20medicinal%20permite,litros%20de%20ox%C3%ADgeno%20gaseoso%20medicinal>.
- Control Group. (2018, junio 28). *Logística inversa: concepto, tipos y utilidad*, de <https://blog.controlgroup.es/logistica-inversa-concepto-tipos-utilidad/>.
- ESAN Graduate School of Business. (6 de abril de 2021). *¿Qué es el layout de un almacén?* Edu.pe, de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/que-es-el-layout-de-un-almacen>
- ESAN Graduate School of Business. (6 de abril de 2021). *¿Cuál es la visión del sistema de salud peruano?* Edu.pe, de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/07/cual-es-la-vision-del-sistema-de-salud-peruano/>.

Gilibets, L. (2020). Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla. *Thinking for Innovation*, de <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum>.

Gutiérrez T, C. (2008). MODELADO Y AUTOMATIZACIÓN DE PLANTA DE OXIGENO N°2.

Hogar Clínica San Juan de Dios Clinic to PRAXAIR. (6 de abril de 2021). Distancia entre entidades, de <https://www.google.com/maps/dir/Cl%C3%ADnica+San+Juan+de+Dios+Arequipa,+Avenida+Ejercito,+Cayma/PRAXAIR,+4001,+Arequipa/@-16.4048281,-71.5721633,14z/data=!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x91424a42086cf8d5:0xb6b0b4bb26fe4882!2m2!1d-71.5500865!2d-16.3882301!1m5!1m1!1s>

Hogar Clínica San Juan de Dios. (2020). misión, valores y actividad principal, de <https://www.sanjuandediosarequipa.com/>

IMF Business School. (2019, Noviembre 21). *Relación entre la logística y la cadena de suministros*, de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/relacion-logistica-cadena-de-suministros/>

Indura Air Products. (2015). *Manual de Gases*.

Instituto de evaluación de tecnologías en salud e investigación. (2017). Dictamen preliminar de evaluación de tecnología sanitaria, uso de oxígeno medicinal al 93% en pacientes oxígeno requirentes.

Kopelman, Richard. (1998). *Administración de la productividad*.

Linde España. (2020). Obtenido de https://www.linde-healthcare.es/es/products_and_services/products_and_services_by_category/medical_gases/medicinal_oxygen/index.html.

Logicalis. (29 de Setiembre de 2017). Obtenido de <https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-qu%C3%A9-son-para-qu%C3%A9-sirven-y-por-qu%C3%A9-y-c%C3%B3mo-utilizarlos>

Logística inversa: concepto, tipos y utilidad. (2018, Junio 28). Controlgroup.es. <https://blog.controlgroup.es/logistica-inversa-concepto-tipos-utilidad/>.

Logística 360. (2019). <https://logistica360.pe/10-ejemplos-de-logistica-inversa/>.

López, B. S. (2019, junio 5). *Ingeniería Industrial*, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>

Mier, O. (2003). Logística inversa. Situación actual de los sectores significativos. Valladolid.

Ministerio de Salud del Perú. (2020). Minsa autoriza fabricación de Oxígeno Medicinal por emergencia sanitaria.

MINSA Perú. (2015). CODIGO SISMED PARA PRODUCTOS FARMACEUTICOS.

Morán, A. (2019). Encyclopedia of the Elements. En A. Morán. Madrid.

Movistar Colombia. (2015). *Logística directa vs. Logística inversa*, de <https://destinonegocio.com/co/gestion-co/recursos-materiales-co-co/logistica-directa/>

Nippon Gases. (2019, Julio). *¿En qué consiste la tecnología PSA?*, de <https://blogs.nippongases.es/blog/tecnologia-psa/>.

NTE INEN-ISO 10083. (2016, Noviembre). Sistema de Suministro Para Concentradores de Oxígeno para uso. Quito.

Organización Panamericana de la Salud. (2012). Funciones del sector salud.

Oxygen generator manufacturer: Oxygen generators, oxygen machines, pressure swing adsorption PSA oxygen systems. (2021, Abril). Ogsi.com, de http://www.ogsi.com/product_literature.php

Pacífico Perú. (2020). Seguros del Peru, de <https://www.pacifico.com.pe/eps>.

Peru.workingdays. (2019). Días laborables, de <http://peru.workingdays.org/>.

Praxair. (2012). Manual de buenas prácticas en instalaciones y en el manejo de gases medicinales.

Project Management Institute. (2013). *Project Management Body of Knowledge PMBOK Guide*.

Project Management Institute. (2017). Guía del PMBOK.

PROSERTEC PERÚ. (2020). Instrucciones Generales de Operación del Sistema de Generación de Oxígeno.

RAJAPACK. (2016) *¿Cuál es el grosor de una caja de cartón?* Rajapack.es, de <https://www.rajapack.es/blog-es/productos/grosor-caja-carton/>

Robbins, Coulter. (2005). *Administración*. Pearson.

Rodriguez, H. V. (2004). *Manual de Implementación Programa 5S*. (Corporación Atonoma Regional de Santander, Intérprete)

Roncancio, G. (2018). *¿Qué es Hoshin Kanri y cómo usarlo para la ejecución de la estrategia?*, de <https://gestion.pensemos.com/que-es-hoshin-kanri-y-como-usarlo-para-la-ejecucion-de-la-estrategia>

SERVINDI ORG. (Junio de 2020). El negocio del oxígeno, de <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/04/06/2020/peru-el-negocio-del-oxigeno-y-la-respuesta-del-gobierno>.

Seymour, J. (2007). Concise Guide to Self-Sufficiency.

Shapiro, Peruzzi, Templin. (1973). Clinical Application of Blood Gases.

Shore Labs. (2020) *¿Qué es el Toyota Kata?* Kanbantool.com, de <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-el-toyota-kata>

SIG Consulting . (2018). *METODOLOGÍA 5 S, Mejorando el ambiente de trabajo*. España.

Tibben Lembke,Rogers . (2002). *Logística Inversa*.

United States Pharmacopeia . (2000). Normativa Farmacopea, de <http://www.usp.org/>.

Zeus Management Consultans. (2016). *HOSHIN KANRI: Método de Planeación Estratégica*.



ANEXOS

10.1. SJD 01 – Información de Interesados del Proyecto

Información de Interesados	SJD-01 HCSJD-2020
----------------------------	----------------------

N°	Interesado	Cargo en la Empresa	Rol en el Proyecto	Información de Contacto
1	Empresa Adjudicada	Representante de la Empresa Proveedora	Desenvuelve el proyecto acorde los requerimientos establecidos con la empresa y encargado de la inducción del mantenimiento del sistema	
2	MINSA	Externo	Otorga aprobación para la instalación y ejecución del sistema	
3	Municipalidad	Externo	Ajusta y controla el proyecto en base a las especificaciones técnicas	
4	Alcalde	Externo	Brinda autorización del sistema	
* Detallar número, correo y nombres en Información de Contacto				

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

10.2. SJD 02 - Información de Interesados del Proyecto

Evaluación de Información de Interesados	SJD-02 HCSJD-2020
--	----------------------

Interesado	Tipo de Interesado	Principales Necesidades e Intereses	Principales Requerimientos e Influencia	Fase del Proyecto
Empresa Adjudicada	Licitante	Identificar los sustentos y requisitos para plantear la opción más factible a la empresa	Delimitaciones de la instalación y requerimientos de carácter técnico (Alta Influencia). Interés por capacitación y mantenimiento del sistema (Alta Influencia)	Iniciación, Planificación, Avance y Cierre del Proyecto
MINSA	Servicios Sanitarios	Facilidad a obtener referencias relacionadas a las especificaciones y funcionamiento del sistema PSA	Documentación respecto a permisos según la normativa Peruana (Alta Influencia)	Inicio ,Planificación del Proyecto y Cierre del Proyecto

Municipalidad	Sociedad Estatal	Permisos en información relacionada a los permisos y especificaciones técnicas del Proyecto	Delimitaciones técnicas del proyecto, planos Resultados de Practicas (Media Influencia)	Inicio y Planificación del Proyecto
Alcalde	Sociedad Distrital	Inclinación en ejecutar equipamientos de igual similitud en el distrito	Establecer convenios a la región (Baja Influencia)	Cierre del Proyecto
*Influencia medida con rango Alto, Medio y Bajo.				

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

10.3. SJD 03 - Plan de Gestión de Alcance

CONTROL DE VERSIONES				
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE			
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS:			
• Reuniones, Entrevistas. • Registros, archivo. • Inspección. • Recomendación de personal experimentado. • Análisis, Comparativos			

CONTROL DE VERSIONES				
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE		SJD-03 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Descripción de la gestión de alcance del proyecto	Procesos de gestión de alcance aplicables en el proyecto como la planificación, ejecución, monitoreo y control. Cuyo encargado será la jefatura de operaciones.	

Planificar la Gestión de Alcance:

Aplicación de herramientas y metodologías para dar inicio a la planificación se debe presentar inicialmente el Plan de Integración del proyecto, regulaciones de la empresa (procedimiento de licitación, políticas establecidas por la MINSA). Los bienes producto de procesos de la empresa al ser una entidad de salud solamente cuentan con estándares de gestión, políticas de gestión interna e información obtenida por obras realizadas con anterioridad.

Se procederá a utilizar la herramienta de recomendaciones de personal experimentado y se coordinaran reuniones con los interesados para establecer sus necesidades.

Congregar Requisitos:

Mediante la reunión con la empresa proveedora que presentan una amplia experiencia en plantas de oxígeno. Analizando las cotizaciones de todas las empresas que participen en la licitación.

Definir el Alcance:

La herramienta a aplicar es el juicio del personal experimentado, por tanto se procede a efectuar previas reuniones con los proveedores participantes, además de los stakeholders, el gerente de proyecto y la jefatura de operaciones. Para reunir toda referencia necesaria para lograr establecer un alcance según las necesidades de todos los involucrados del proyecto.

Elaboración del EDT:

La metodología de aplicación será el software WBS Chart Pro. Seguidamente se elaborará la estructura de descomposición de trabajo (EDT), de manera que se describa detalladamente cada punto a tratar.

Validación del Alcance:

Se utilizará el análisis de resultados, al culminar cada parte del proyecto, del cual el gerente del proyecto deberá dar el visto bueno en base al cumplimiento de las normas reguladoras (externas e internas).

Controlar el alcance:

La metodología de control es mediante la variabilidad, se cotejara el avance con la línea base (enunciado del alcance, EDT y el diccionario EDT).

Los informes entregables serán analizados por la jefatura de operaciones, con el fin de ser aprobado por el gerente de proyecto.

Integración de la opinión de expertos en el alcance	Las modificaciones considerables al alcance del proyecto generaran que las áreas a continuación sean repercutidas, por ese motivo se solicita una revisión y soporte según establecen opiniones de expertos, del cual se espera su soporte respecto a • Gestión de tiempo • Gestión de costos • Gestión de recursos humanos • Gestión de riesgos • Gestión de adquisiciones • Gestión de la calidad												
Identificación y clasificación de los cambios del alcance	Modificaciones al alcance serán clasificadas e identificadas con el impacto. El personal autorizado para aprobar cambio son <table><tr><th>Impacto del Alcance</th><th>Descripción</th><th>Aprobado por</th></tr><tr><td>Alto</td><td>Modificar el título del alcance del proyecto</td><td>Gerente del proyecto</td></tr><tr><td>Medio</td><td>Cambio entregables EDT</td><td>Jefatura de operaciones</td></tr><tr><td>Bajo</td><td>Cambios en la distribución de los recursos</td><td>Jefatura de Logística, bajo recomendación del Proveedor.</td></tr></table> Las modificaciones deben ser aprobadas por el administrador de la empresa.	Impacto del Alcance	Descripción	Aprobado por	Alto	Modificar el título del alcance del proyecto	Gerente del proyecto	Medio	Cambio entregables EDT	Jefatura de operaciones	Bajo	Cambios en la distribución de los recursos	Jefatura de Logística, bajo recomendación del Proveedor.
Impacto del Alcance	Descripción	Aprobado por											
Alto	Modificar el título del alcance del proyecto	Gerente del proyecto											
Medio	Cambio entregables EDT	Jefatura de operaciones											
Bajo	Cambios en la distribución de los recursos	Jefatura de Logística, bajo recomendación del Proveedor.											
Sistema de seguimiento respecto a cambios	La jefatura de operaciones, plantea un cronograma mensual para su revisión, siendo responsables en efectuar el seguimiento para garantizar un acertado proceso de aplicación de cambios												
Requerimiento por cada solicitud de miembro al alcance para el proyecto	El interesado debe diligenciar el formato SC-REV 011, adjunto al expediente, así como firmar información educadamente En la eventualidad que la solicitud de implementación no sea aprobada, el interesado puede inspeccionar y modificar para su nueva presentación en un tiempo no mayor a 5 días.												

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

10.4. SJD 04 - Alcance y Producto

CONTROL DE VERSIONES				
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
<i>Frank Contreras R.</i>				

ENUNCIADO DEL ALCANCE Y DEL PRODUCTO		SJD-04 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Objetivos del Producto	La meta a alcanzar es aprovechar el aire del ambiente para brindar oxígeno medicinal de alta pureza a las instalaciones de la clínica a través de la red de oxígeno de la institución.	
Descripción del Alcance del Producto	La propuesta de autoabastecimiento de oxígeno conectado a la red de oxígeno medicinal de la clínica San Juan de Dios de Arequipa. Equipado en un alcance mayor de 30 m² El alcance del producto presentará toda la ingeniería de refrigeración para la ejecución del sistema generador de oxígeno PSA, pruebas de calidad (pruebas físicas y técnicas), así como guías y manuales del producto que aportarán al cumplimiento de los hitos del proyecto, algunos son: • Guía de instalación • Infraestructura • Distribución de Acometida • Instalación de Equipos • Habilitación de Sala de Control • Conexión del Sistema • Control del Sistema de Autoabastecimiento de Oxígeno El producto debe cumplir con: Normativa internacional de implementación aplicando las normas NFPA 99, USP XXII, ISO 13485. Norma técnica peruana, presentar registro sanitario del MINSA para su ejecución. Parámetros definidos en la distribución de los equipos. Es obligatorio que el producto comprenda toda acta, certificado de los equipos y de su operatividad	
Criterios de Aceptación	PARÁMETRO	TÉRMINOS ACEPTADOS
	Potencia tope	65 PSIG de Oxígeno
	Ocupación del sistema	50% en 6 horas
	Consumo energético diario	Inferior a 5.00 kW
	Distancia mínima entre equipos	1 metro
	Área máxima de instalación	40 m ²
	Pureza del oxígeno resultante	≥ 93%
	Documentación de datos técnicos de componentes (filtro, pre-filtros, regulador. Panel de control, cabina acústica, controlador electrónico y tanques).	Disponible durante y después de la etapa de instalación
	Puntos de conexión	Un punto por equipo (total 3)
	Tipo de Sistema	Simplex (Un solo ramal de Generación)
ENUNCIADO DEL ALCANCE Y DEL PRODUCTO		SJD-04 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Objetivos del Producto	El proyecto tiene como objetivo la instalación del sistema de autoabastecimiento de oxígeno medicinal con una pureza mayor al 93% para la alimentación de la red de oxígeno medicinal de la clínica San Juan de Dios de Arequipa, con el fin de su implementación bajo los siguientes parámetros:	

	• Presupuesto total de \$ 103,100.00 • Tiempo de ejecución máximo de 52 días hábiles (Aproximadamente 2 meses), divididos en: Gestión del proyecto, desarrollo del sistema, instalación del sistema, finalizando con el control y cierre del sistema. De igual manera, cumpliendo obligatoriamente las políticas de calidad establecidas: • La instalación debe contemplar un plan de gestión asegurando la calidad que superponga las fases del proyecto. • La planificación debe presentar un seguimiento y control de calidad al inicio, durante y finalizando el proyecto.	
Entregables del proyecto	ENTREGABLE	CRITERIOS DE APROBACIÓN
	Permisos:	Permisos solicitados al ente regulador del estado MINSA
	Expediente técnico	Expediente impreso (2 copias, uno para la empresa y otro para el proveedor) y CD (empresa)
	Plano de distribución de equipos	Resultado de acuerdo del diseño entre la jefatura de operaciones y el proveedor
	Plano de infraestructura del sistema	Resultado de acuerdo diseño aprobado por la jefatura de operaciones
	Plano de Instalación eléctrica	Resultado de acuerdo del diseño entre la jefatura de operaciones y el proveedor
	Certificados de calidad	De cada Equipo instalado en el sistema
	Acta de Observaciones	Resultados del seguimiento del sistema.
	Control de Check list	Levantamiento de observaciones, en caso no opere el sistema a la ocupación establecida (50%)
	Certificado de Operatividad	Producto del inicio o puesta en marcha(inicio) del sistema
	Manual del sistema	Debe presentar detalles técnicos y procedimientos de puesta en marcha y parada
Supuestos	Dicha información está indicada en el Plan de Integración.	
Restricciones	Dicha información está indicada en el Plan de Integración.	
Límites del proyecto	El presente proyecto presenta un costo de mantenimiento fijo anual de los equipos por terceros, dicha empresa debe ser recomendado por la empresa proveedora del sistema de autoabastecimiento. El proyecto no abarca modificación respecto a maquinaria (tanques, válvulas, redes o cualquier componente que difiera de los equipos de instalación)	

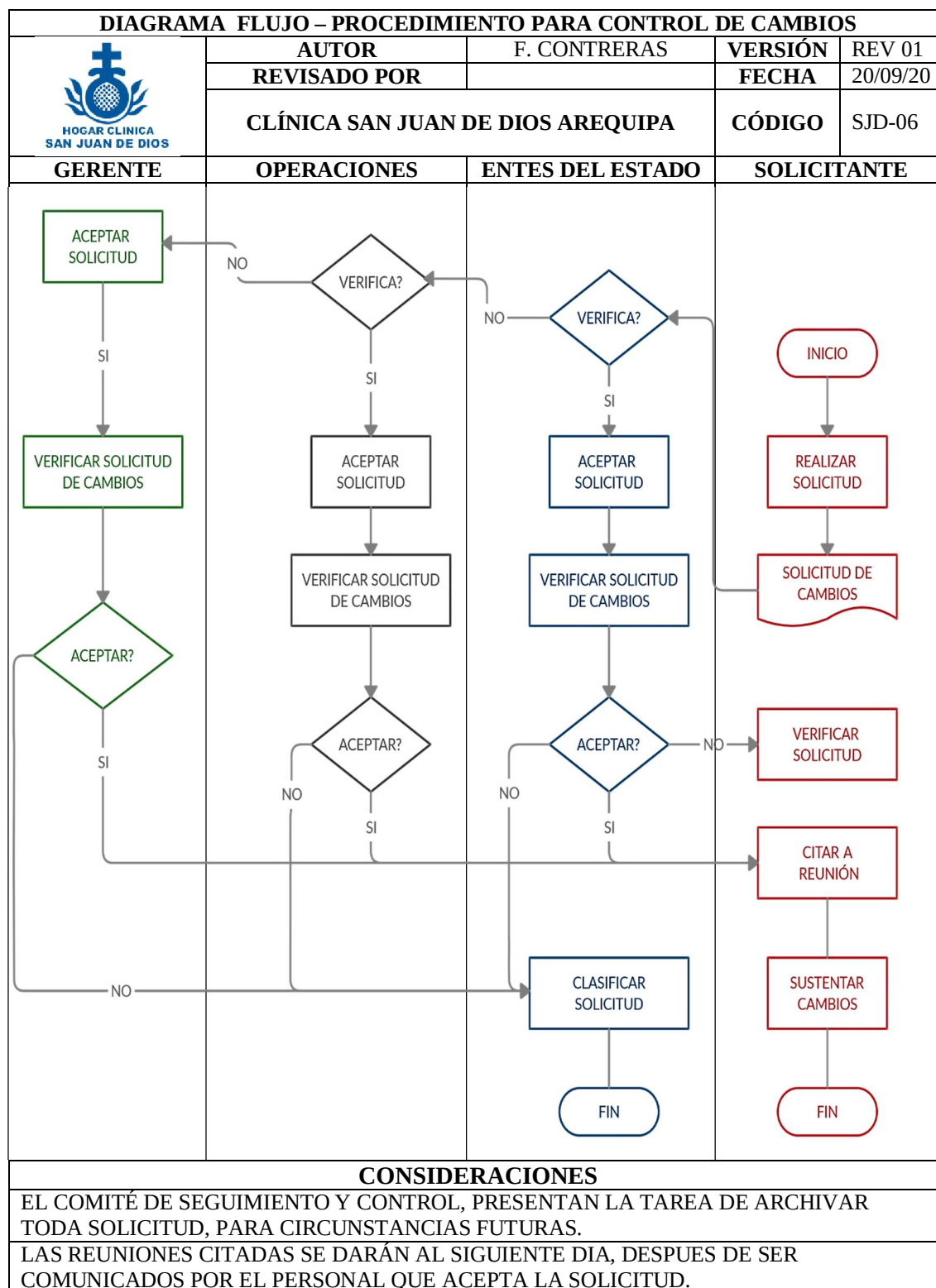
Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia.

10.5. SJD 05 – Formato de Solicitud de Cambios.

FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIOS SJD-05 HCSJD-2020		
NOMBRE DEL PROYECTO		
CODIGO DEL PROYECTO		
NUMERO DE SOLICITUD	FECHA	
NOMBRES DEL SOLICITANTE DE CAMBIO		
PUESTO EN EL PROYECTO		
GRADO DE CAMBIO	EDT ID	
PROPUESTA DE CAMBIO (ADJUNTAR DOCUMENTOS DETALLADOS)		
SUSTENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD DE CAMBIO		
PROBABILIDAD DE IMPACTO EN CASO DE NO IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIO		
ALCANCE (%)		
COSTO (%)		
TIEMPO (%)		
CALIDAD (%)		
DEFICIENCIAS DEL PROYECTO EN CASO DE NO IMPLEMENTACIÓN		
FECHA LIMITE DE DECISIÓN		
OBSERVACIONES		
FIRMA DEL SOLICITANTE		
ANEXOS DE SOLICITUD (ADJUNTAR ARCHIVOS, PLANOS, PROFORMAS, ETC)		

10.6. SJD 06 – Procedimiento de Solicitud de Cambios.



10.7. SJD 07 – Procedimiento Gestión del Cronograma

CONTROL DE VERSIONES				
Autor	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		SJD-07 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Gestión de Cronograma del Proyecto	Identificación de Actividades Aplicando el EDT implementado en el Plan de Gestión de Alcance para establecer las actividades principales, mediante un plan gradual, las actividades deberán una duración menor indica el cronograma Gantt del proyecto. • Procesos y grupos de procesos predecesores y sucesores. • Relación entre el adelanto y el retraso. • Requerimientos adheridos a los recursos. • Responsabilidad por conglomerado de actividades realizadas.	
	Proceso de Secuencialidad de actividades Se presentara un listado de tareas que serán previamente detalladas, las cuales aplicaran las actividades predecesoras y sucesoras, mediante la metodología de precedencias (PDM). De la mano de la presente metodología se desarrollara la red contando las dependencias de obligatoriedad, discreción y externos.	
	Procedimiento para estimar los recursos Para estimar recursos se tomara como base los procesos y grupos de procesos detallados en la lista de actividades del cronograma. Estimando los recursos tales como personal, equipos o suministros varios. La jefatura de Operaciones recopilara los detalles de lo requerido según lo estipule el proveedor con coordinación con el área de operaciones para aplicar una óptima instalación. Respecto a los detalles del personal después de la implementación se considerara: • Personal de mantenimiento, duración de trabajo aproximadamente de una hora, cuyas funciones serán del control del sistema (revisión de presión, equipos, accesorios e instalaciones y la producción de oxígeno medicinal según programación). Los detalles relacionado a la generación de oxígeno medicinal, se desarrollará de igual manera que respecto al personal (estipulado según lo coordinado del área de operaciones con el proveedor adjudicado).	
	Tiempo de Ejecución	

	Se estima los siguientes puntos: • Enumeración de acciones • Calidad de acciones • Calendario de recursos La jefatura de Operaciones podrá tomar en cuenta la información de soporte del proveedor, ya que presentan mayor experiencia realizando este tipo de instalación. • Al ser información externa, se estima la duración del proceso, trabajo y se solicitara el calendario de recursos a la empresa licitante con coordinación de Operaciones. • Para recursos de tipo físico, se establecerá la cantidad recomendada por la empresa adjudicada. Desarrollo del Cronograma Considerando como entradas: • Plan de Gestión del Cronograma. • Estructura de desglose de recursos (RBS). • Duración de actividades. • Estimación de recursos. • Diagrama de red del cronograma. Aplicando la herramienta Office MS Project 2016 para el desarrollo y elaboración de diagramas, rutas críticas, holguras, también el recorte de duración de proyectos si es necesario, para realizar modificaciones de la empresa acorde temas contractuales y términos de referencia lo permitan. Proceso de Control de Cronograma Para un óptimo gestión del cronograma, se considerara: Línea base de tiempo • Evaluación de desempeño con periodicidad cada 3 días Las metodologías para el control aplicadas: • Reuniones y charlas diarias de seguimiento Como salidas de control se aplicarán: • Reportes de cumplimiento del cronograma • Control documentario del proyecto • Recepción de solicitud de cambio
Modelo de Cronograma del Proyecto	Se considera lo siguiente: Plan de Gestión del Cronograma EDT Tiempo de duración de cada actividad Proyección de los recursos Diagrama de red del cronograma

	La jefatura de Operaciones establecerá el cronograma respetando los hitos como la ruta crítica del proyecto, con el fin de evitar holguras. El cronograma se ejecutara con el office MS Project 2016, teniendo en cuenta: • Parámetros Iniciales (horas y fechas de trabajo) • Actividades de trabajo • Principales Hitos de control • Enumerar ordenadamente cada conglomerado de actividades de trabajo • Establecer predecesor y sucesión • Asignar recursos a cada actividad, definiendo unidades, duración de trabajo. Las variaciones de tiempo se deben ajustar y se deben solucionar solamente en casos de retrasos.
Nivel de precisión de las actividades	El nivel de exactitud se realizara con valorización de +/- 3% (en base al EDT), dado que son actividades ordinarias.
Unidades de medida	• Unidades de medidas serán asignadas en horas • Duración asignada en días (8 horas, jornada normal) • Recursos asignados en unidades.
Procedimientos vinculados con la Empresa	Al ser organizaciones que presentan un giro de negocio diferente, no presentan vínculos respecto al procedimiento en ambas empresas.
Control del Umbral	Se consideran los resultados del cronograma (SPI). El cual debe tener continuidad con un valor mayor a 1, caso contrario se optará por el de valor 0.9, donde la Jefatura de Operaciones solicitara su informe respecto al retraso del proyecto, de manera que coordinen con el representante adjudicado la entrega del cronograma actualizado con los cambios para actualizar el cronograma, evitando demoras.
Reglas de Valor	Dada la simplicidad del proyecto y el breve periodo de ejecución, se opta por aplicar un análisis de valor adheridas al cronograma como: • Variabilidad del Cronograma (SV) : $SV = EP - PV$ • Rendimiento del Cronograma (SPI) : EV/PV Con el presente análisis involucrando los factores de valor obtenido (EV) y el valor de planificación (PV), índices para una mejor gestión y reacción rápida respecto a demoras al cronograma.
Formato de informe	La organización cada 3 días deberá emitir su valorización como día de entrega los días miércoles y sábado de la semana, el cual debe presentar un breve informe con evidencia fotográfica, demostrando el avance.
Clasificación de Cambios del Cronograma del Proyecto	Dichas modificaciones se identifican y clasifican según el impacto que afecte al cronograma, incluyendo al personal autorizado para aprobar los cambios:

	Impacto	Descripción	Aprobado por
	Alto	Modificación de la Ruta Crítica	Gerente del Proyecto y Jefatura de Operaciones
	Medio	Cambios en el Conglomerado de Actividades de Trabajo (sin variar la ruta crítica)	Jefatura de Operaciones
	Bajo	Variación respecto al tiempo de una o varias actividades sin afectar la ruta crítica	Jefatura de Logística con recomendación del Proveedor.
Control de Cambios del Cronograma	El representante y la jefatura de Operaciones son los autorizados para solicitudes de cambios, realizado mediante un procedimiento de forma y tiempo con un plazo máximo de 2 días para su observación, al ser de aprobación, se presenta un máximo de 3 días para su modificación.		
Cambios Aprobados sin Revisiones	Se podrá realizar cambios que reduzcan la duración de la misma, siempre y cuando cumpla las indicaciones de calidad requeridas del proyecto, caso contrario deberá reportarse a la jefatura de Operaciones.		
Requerimientos para Solicitud de Cambios al Cronograma	Se deberá presentar el formato SJD-05 , adjunto al procedimiento que dado como SJD-06 . En caso se rechace la solicitud, el solicitante podrá realizar cambios para su presentación a un lapso menor a 3 días.		

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia.

10.8. SJD 08 – Procedimiento Gestión de Costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS			
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS:			
• Reuniones, Entrevistas. • Registros, archivo. • Inspección. • Recomendación de personal experimentado. • Análisis, Comparativos			

CONTROL DE VERSIONES

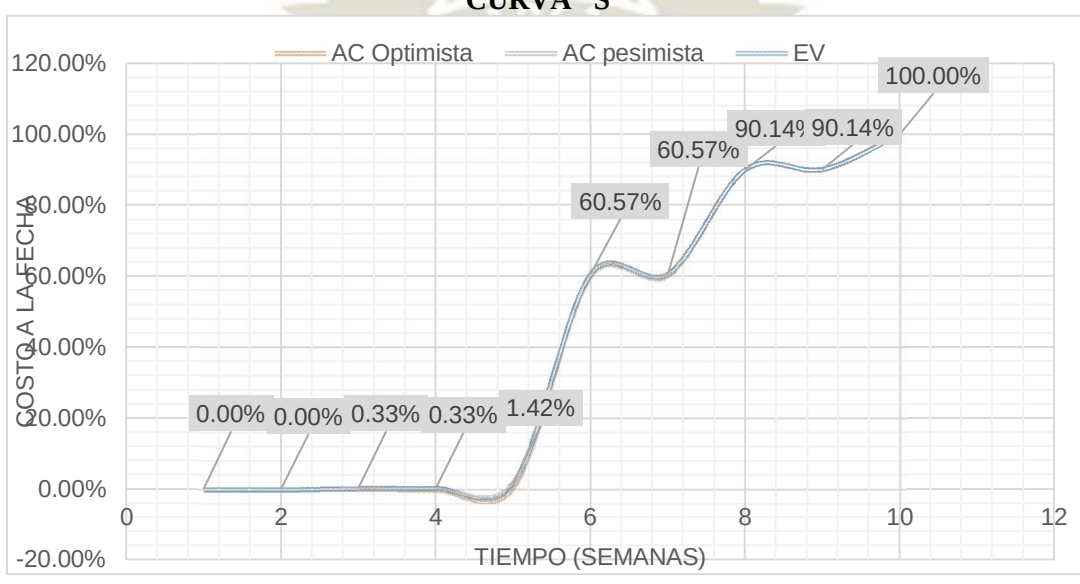
<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
<i>Frank Contreras R.</i>				

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS
SJD-08
HCSJD-2020

Elemento	Descripción
Gestión de Costos del Proyecto	Para la proyección de costeo del proyecto se aplicara en base a la planificación del presupuesto (planificación de alcance del proyecto), estando bajo la responsabilidad de la Jefatura de Operaciones, además de la aprobación del Gerente del Proyecto. La jefatura de logística al ser autorizado por la alta dirección establecerá el monto de inversión coordinando con el área de presupuestos, al ser aprobado por la jefatura logística se podrá solicitar el monto determinado que cubra las funciones mencionadas. El personal logístico deberá coordinar con el asesor legal de la empresa para establecer los términos de referencia (TR) y los anexos correspondientes a la implementación e instalación del sistema. Posteriormente deberá facturar el adelanto del costo de instalación para coordinar la fecha de instalación con el proveedor. Finalmente deberá coordinar con la jefatura de operaciones y seguridad en el trabajo para tomar las medidas de infraestructura y seguridad en el trabajo correspondientes. Se optará por presupuestar dicho proyecto bajo el monto similar al de un equipo médico de alta gama (\$100,000.00 aproximadamente), ya que al implementar se dejara de optar por un fármaco tan demandado como es el oxígeno medicinal.
Presupuesto del Proyecto	Se debe considerar los gastos administrativos y de contingencia, respaldados por la aprobación del Gerente del Proyecto.
Control de Costos	El proyecto se realizara bajo un contrato, el cual deberá garantizar la invariabilidad de las condiciones pactadas. De igual manera se determinó posibles variaciones • Se presentara una tolerancia del 3% del presupuesto que será considerado de carácter normal • Fuera de la categoría del 3% del presupuesto, siendo auditado y revisado con la empresa adjudicada para llegar un acuerdo.
Unidades de Medición	Se utilizara las siguiente mediciones para determinar el presupuesto: Componentes: Dólares/Unidad Servicios: Dólares Tasa de Cambio: S/. 3.40

Control del Umbral	Mediante el CPI se determinara la medida, siendo mayor o igual a 1 como ideal y entre 0.95 a 1, la Jefatura de Operaciones llamará a reunión para hallar la causa del aumento del costo que posiblemente la empresa adjudicada tome en cuenta para su siguiente valorización. En caso el rango del CPI es mayor o igual a 0.90, la Jefatura de Operaciones llamará al representante adjudicado para el análisis de costos y dar solución para que no se afecte la línea base de costo. (CPI = EV/AC)	
REGLAS DE VALOR OBTENIDO		
MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR OBTENIDO		
Alcance	Método de medición	Modo de medición
Se debe aplicar las medidas durante el ciclo del proyecto, de inicio a fin	Valor conjunto mediante la gráfica de la Curva S.	Dar valorizaciones semanales con la gráfica S.
FORMULAS DE PRONOSTICO DE VALOR OBTENIDO		
Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo de implementación
EAC (estimación a conclusión)	EAC = AC + (BAC – EV) AC = Costo Real a la Fecha BAC = Presupuesto Original del Proyecto EV= Cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado.	Valorizaciones semanales
REQUERIMIENTOS EN INFORME DE COSTOS		
Plan de gestión de costos	Reporte respecto al plan de gestión de costos en el proyecto	
Línea base de costos	Costos requeridos para el proyecto, incluyendo costos ajenos a la implementación.	
Costo del Proyecto	Reporte de costos repartido por conglomerado de tareas	
Presupuesto Semanal	Informe considerado cada día viernes, el cual debe incluir los montos acumulados de las semanas pasadas.	
Presupuesto en Tiempo (Curva S)	Mediante la gráfica de la curva de inicio a fin evidenciando los indicadores por semana en la gráfica.	

CURVA “S”



TIEMPO (SEMANAS)	AC Optimista (%)	AC pesimista (%)	EV (%)
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.33	0.33	0.33
4	0.33	0.33	0.33
5	1.42	1.42	1.42
6	60.57	60.57	60.57
7	60.57	60.57	60.57
8	90.14	90.14	90.14
9	90.14	90.14	90.14
10	100.00	100.00	100.00

Como se puede apreciar en la Curva “S”, se detalla la gráfica según el presupuesto según el avance en semanas del proyecto, Se demuestra también que realizando el proyecto a su totalidad de acuerdo al presupuesto (BAC) un monto de \$103,100.00, haciendo un prorrateo optimista se obtuvo un monto total de \$102,365.83 y con un prorrateo pesimista obteniendo un monto total de \$106,883.12 (variación del 3% en situaciones óptimas y en el caso pesimista una penalidad del 3% respecto a la mora de instalación). Dando como resultado una mínima diferencia debido a que los montos mayores son producto de la implementación de los equipos, los cuales previo contrato y siguiendo los términos de referencia varían no muy significativamente).

Clasificación de Cambios al Presupuesto del Proyecto	Tienen como finalidad identificar y clasificar según el impacto que presente el cronograma, dichos responsables están descritos en la tabla.		
	Impacto	Descripción	Aprobado por
	Alto	Modificación del presupuesto planificado, excediendo el total establecido.	Gerente del Proyecto y Jefatura de Operaciones.
	Medio	Modificación del presupuesto sobrepasa la línea base del costo del proyecto.	Jefatura de Operaciones.
	Bajo	Modificación del presupuesto planificado lo que concierne a gastos.	Jefatura de Logística con coordinación del proveedor adjudicado.
Control de Cambios al Presupuesto	La Jefatura de Operaciones de la mano con el representante de la empresa adjudicada serán los únicos autorizados a presentar solicitud de cambios, dicho proceso tiene un tiempo límite de 2 días hábiles para su modificación, en caso de aprobación hasta límite de 3 días para su modificación.		
Cambios Aprobados sin Revisiones	Toda modificación del proyecto tiene que ser aprobado por la Jefatura de Operaciones con conocimiento del representante de la empresa adjudicada, informando al Gerente del Proyecto, para realizar cambios y modificaciones para la medición del valor obtenido.		
Seguimiento a los Cambios del Presupuesto con el CIC	Se aplica el CIC con los empleados que aprueben cualquiera cambio durante el proyecto, apoyándose con la herramienta Office Project para pronosticar posibles modificaciones en relación al costo que requerirá un análisis más detallado para la toma de una decisión		
Solicitud de Cambios al Presupuesto del Proyecto	Para su aplicación, deberá diligenciar el formato SJD-05 , además de seguir el procedimiento del adjunto SJD-06 . En caso de desaprobación, podrá revisar y modificar cambios con un lapso de 3 días.		

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

10.9. SJD 09 – Procedimiento Gestión de Calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD				
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO	
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS				
• Hojas de Verificación • Encuestas • Histograma				
CONTROL DE VERSIONES				
Autor	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		SJD-09 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Estructura Organizacional	El propuesto organigrama del proyecto se detalla en una organización del tipo matricial débil	
Roles Responsables	A continuación se detalla los responsables con sus respectivas funciones:	
	RESPONSABLE	ROL
	Jefatura de Operaciones	Asegurar la calidad de las actividades del Proyecto
	Jefatura de Logística	Coordinar y gestionar la adjudicación del proveedor, además de brindar soporte respecto a los recursos que sean requeridos para el proyecto
	Representante de la Empresa	Gestionar la calidad de las actividades de su personal a cargo.
	Técnico Especialista	Liderar al personal de instalación, controlando la instalación optima en general del sistema
	Técnico de Instalación	Inspeccionar que los equipos sean conectados idóneamente.
	Técnico de Montaje	Realizar el montaje de los equipos según disponga el plano de distribución de equipos.

	Jefatura de Mantenimiento	Coordinar con su personal las capacitaciones dispuestas por el proveedor adjudicado
Procedimientos	Los procedimientos aplicados para garantizar la calidad del proyecto son requisitos para obtener su funcionamiento, basados en la normativa del Perú en su respectiva instancia.	
Recursos Externos	Los medios de apoyo para una adecuada gestión de la calidad, respecto a la asesoría por parte de la empresa adjudicada al proyecto, se presentan bajo las siguientes funciones	
	ACTIVIDAD	RECURSO
	Seguimiento de la Gestión de Calidad del Proyecto	Jefatura de Operaciones con el representante legal de la empresa adjudicada.
	Supervisión	Jefatura de Operaciones
	Aseguramiento de Calidad de Conexiones	Especialista en Refrigeración de la empresa adjudicada.
	Aseguramiento de Calidad de Infraestructura	Jefatura de Operaciones con el especialista de la empresa.
	Costo Total	Incluido en el Precio de los Equipos
GESTIÓN DE LA CALIDAD		
Aseguramiento de Calidad	Se optarán por las siguientes metodologías Registros de verificación: Se optara en recopilar información para detectar inconvenientes en la calidad del proyecto, apoyándose en auditorias que complementaran un mejor control según disponga la jefatura de Operaciones Auditoria de Calidad: La jefatura de Operaciones realizará controles diarios con los especialistas de la empresa adjudicada que presenta conocimiento en temas de instalación con la finalidad de velar por la calidad del sistema.	
Mejora Continua	Complementará las técnicas de aseguramiento de calidad, aprovechando las auditorias de calidad para brindar mejoras a los procesos.	
Control de Calidad	Estará ligada al nivel de la demanda y rendimiento del sistema, por cual se requerirá tiempo para realizar pruebas piloto correspondientes para realizar las mediciones necesarias para corroborar la capacidad solicitada) Siendo ejecutadas por la Jefatura de Operaciones bajo la supervisión de un especialista de la empresa adjudicada.	

Fuente: La Empresa.
Elaboración: Propia

10.10. SJD 10 – Procedimiento Gestión de Recursos

CONTROL DE VERSIONES				
Autor	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS			
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS:			
Capacitación, Evaluaciones del desempeño del proyecto y Reglas Básicas			

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSO HUMANO		SJD-10 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Selección de Personal	La empresa adjudicada presenta disponibilidad de contratación de personal, si presenta el perfil profesional para el tipo del proyecto.	
Criterios para salida del Personal	El capital humano determinado, presentara un plazo y tiempo de entrega para evidenciar resultados mediante los entregables del proyecto. La empresa adjudicada será la encargada de ejecutar el cese de personal respectivo luego de entregar el proyecto concluido. La empresa podrá solicitar a la empresa adjudicada la baja de un personal si infringe una falta grave que viole la normativa de la institución, de igual manera si no cumplen con las normativas de seguridad de la empresa.	
Necesidades de Formación o Capacitación	La empresa tercera tiene la obligación de capacitar a su capital humano en 10 días antes del inicio del proyecto, del cual requerirá los permisos - Seguridad y Salud en el Trabajo (Norma L. 29789°) - Seguridad para instalaciones eléctricas. - Seguridad en preparación de estructuras metálicas. En caso sea realidad dicha capacitación, deberá ser sustentada con fotos y certificación.	
Normas de cumplimiento	El proveedor adjudicado tiene la obligación de cumplir con las normas internas de la clínica respecto al trabajo, seguridad y ética que se establece en el reglamento interno de la institución. De igual manera las normas están alineadas con la legislación laboral del Perú.	
Seguridad del Personal	Todos los procedimientos y políticas de la empresa adjudicada deben acatar las leyes establecidas: - Reglamento de la ley N° 29783 (Ley de seguridad y salud en el trabajo). - Además deberá todo el personal presentar su seguro de vida y SCTR para su ingreso a la institución.	

10.11. SJD 11 – Procedimiento Gestión de Riesgos

CONTROL DE VERSIONES				
Autor	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS:			
• Matrices de Incertidumbre – Impacto • Magnitud de impacto • Estructura basada en riesgos • Registro de los riesgos • Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos • Estrategias de contingencias • Valor monetario planificado.			

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS		SJD-11 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Metodología	Se efectúa según el respaldo de instrumentos y herramientas con soporte de la información interna y externa. Acorde la gestión de riesgo se presenta: • Planificación de la gestión de riesgo. • Identificación de riesgos (positivos y negativos) • Ejecución del estudio cualitativo de los riesgos • Ejecución del estudio cualitativo de los riesgos • Establecer y realizar planes de contingencia de los riesgos • Seguimiento a los riesgos probables Mediante los instrumentos y técnicas que se utilizarán: Planificación del plan de gestión de riesgos • Opinión de empresas con experiencia • Citar a charlas y reuniones Identificación de riesgos • Matriz de riesgos • Análisis cualitativo de los riesgos. • Análisis con check list. Análisis cualitativo de riesgos • Categorizar riesgos • Análisis monetario proyectado (EMV)	

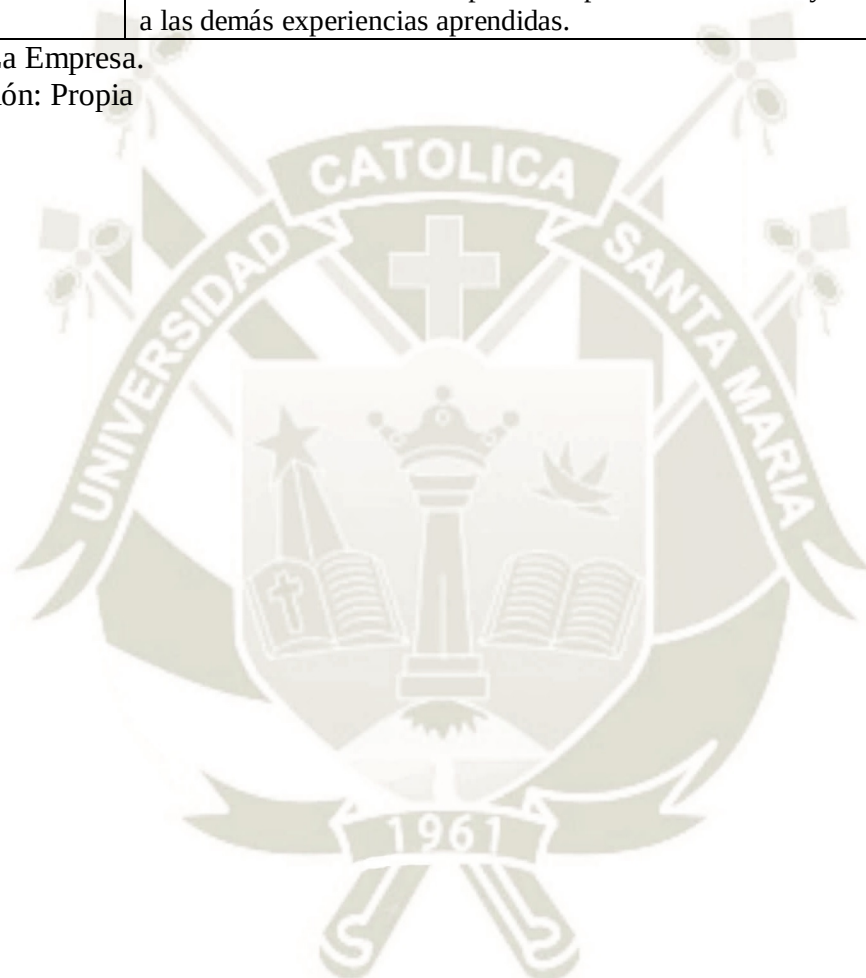
	Las fuentes a solicitar serán: • Experiencias de proyectos realizados • Datos y estadística de proyectos • Procesos de la organización				
Responsabilidad	Jefatura de Seguridad Propiciara el mejoramiento de condiciones de seguridad y salud del área donde se implementara el sistema PSA, con la finalidad de prevenir daños de la integridad física de los empleados durante el trabajo. Solicitará los permisos según ley obligatorios para las empresas con actividades económicas de alto riesgo (SCTR) Solicitará periódicamente al equipo proveedor procedimientos y registro de trabajos de alto riesgo (ATS, IPER, IPERC). Además realizará: • Visto bueno de la planificación de riesgos • Control periódico del riesgo general del proyecto • Realizara el desenvolvimiento del plan de control de riesgos • Supervisa la evolución del riesgo y realiza acciones correctivas en caso de variaciones. • Supervisa frecuentemente los riesgos registrados • Desarrolla los papeles de gestor de riesgo • Verifica que los riesgos identificados sean descritos claramente • Evalúa la validez de las acciones implantadas frente a los riesgos • Actualiza el registro de riesgo del proyecto • Identifica los riesgos que impactan en el proyecto • Da soporte respecto al aseguramiento de respuestas del plan de riesgos • Sugieres mejoras para evitar fallos e incidentes				
Presupuesto	Debido a la posible respuesta a los riesgos se determinó una reserva de contingencia presupuestada para este medio. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COSTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reserva de Contingencia</td><td>\$2,000.00</td></tr> </tbody> </table> Se estima si deba hacer uso del presupuesto detallado, sea todo lo posible para riesgos de gestión.	COSTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS		Reserva de Contingencia	\$2,000.00
COSTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS					
Reserva de Contingencia	\$2,000.00				
Periodicidad	Un adecuado control de riesgos visibles e invisibles durante el avance del proyecto. Se citarán reuniones y charlas de manera semanal, donde se expondrá el control y seguimiento de lo trabajado.				
Categorías de Riesgo	Las categorías de riesgo identificadas son: • Técnico • Externo • Diseño • Organización				
Probabilidad e Impacto	Se plantea el impacto y probabilidad de los riesgos en el siguiente cuadro:				

	<table><tr><th>Impacto</th><th>Costo</th><th>Tiempo</th><th>Alcance</th><th>Calidad</th></tr><tr><td>ALTO (3)</td><td>Superior a los \$1,500.00</td><td>Oscila entre 10 a 14 días</td><td>Superior al 20% en modificaciones</td><td>Eventos que hacen inaceptable la calidad del proyecto</td></tr><tr><td>MEDIO (2)</td><td>Oscila entre \$1,125.00 a \$1,500.00</td><td>Oscila entre 5 a 9 días</td><td>Máximo 15% de modificaciones al alcance</td><td>Eventos que deterioren la calidad de los procesos, por ende la calidad del proyecto</td></tr><tr><td>BAJO (1)</td><td>Inferior a los \$787.50 a \$1,125.00</td><td>No superior a 2 días</td><td>Hasta el 5% de modificaciones al alcance</td><td>Los eventos que degradan a los procesos son poco perceptibles</td></tr></table>	Impacto	Costo	Tiempo	Alcance	Calidad	ALTO (3)	Superior a los \$1,500.00	Oscila entre 10 a 14 días	Superior al 20% en modificaciones	Eventos que hacen inaceptable la calidad del proyecto	MEDIO (2)	Oscila entre \$1,125.00 a \$1,500.00	Oscila entre 5 a 9 días	Máximo 15% de modificaciones al alcance	Eventos que deterioren la calidad de los procesos, por ende la calidad del proyecto	BAJO (1)	Inferior a los \$787.50 a \$1,125.00	No superior a 2 días	Hasta el 5% de modificaciones al alcance	Los eventos que degradan a los procesos son poco perceptibles
Impacto	Costo	Tiempo	Alcance	Calidad																	
ALTO (3)	Superior a los \$1,500.00	Oscila entre 10 a 14 días	Superior al 20% en modificaciones	Eventos que hacen inaceptable la calidad del proyecto																	
MEDIO (2)	Oscila entre \$1,125.00 a \$1,500.00	Oscila entre 5 a 9 días	Máximo 15% de modificaciones al alcance	Eventos que deterioren la calidad de los procesos, por ende la calidad del proyecto																	
BAJO (1)	Inferior a los \$787.50 a \$1,125.00	No superior a 2 días	Hasta el 5% de modificaciones al alcance	Los eventos que degradan a los procesos son poco perceptibles																	
	Se detalla también la Probabilidad de Ocurrencia <table><tr><th colspan="3">NOMENCLATURA DE LA ESCALA DE PROBABILIDAD</th></tr><tr><td rowspan="3">PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</td><td>BAJO(1)</td><td>El riesgo podría suscitar ocasionalmente</td></tr><tr><td>MEDIO(2)</td><td>Puede suscitarse en la ejecución del Proyecto</td></tr><tr><td>ALTO(3)</td><td>Muy probable que se suscite</td></tr></table>	NOMENCLATURA DE LA ESCALA DE PROBABILIDAD			PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	BAJO(1)	El riesgo podría suscitar ocasionalmente	MEDIO(2)	Puede suscitarse en la ejecución del Proyecto	ALTO(3)	Muy probable que se suscite										
NOMENCLATURA DE LA ESCALA DE PROBABILIDAD																					
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	BAJO(1)	El riesgo podría suscitar ocasionalmente																			
	MEDIO(2)	Puede suscitarse en la ejecución del Proyecto																			
	ALTO(3)	Muy probable que se suscite																			
Matriz de probabilidad e Impacto	Se representa la matriz de probabilidad e impacto dado lo descrito anteriormente <table><tr><th colspan="4">POSIBILIDAD</th></tr><tr><th>IMPACTO</th><th>BAJO</th><th>MEDIO</th><th>ALTO</th></tr><tr><td>ALTO</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr><tr><td>MEDIO</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>BAJO</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	POSIBILIDAD				IMPACTO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	3	6	9	MEDIO	2	4	6	BAJO	1	2	3
POSIBILIDAD																					
IMPACTO	BAJO	MEDIO	ALTO																		
ALTO	3	6	9																		
MEDIO	2	4	6																		
BAJO	1	2	3																		
Registro de riesgos	Los riesgos estarán registrado en la siguiente tabla, para poder ser evaluados																				

	Nº	NOMBRE	FECHA	COD EDT	CATEGORÍA	RIESGO
Seguimiento y Control	El seguimiento será de forma documentada para evidenciar el desenvolvimiento de la gestión del riesgo y sus acciones. Culminando la gestión se auditará como prevención para iniciar el proyecto.					
	Si se presente alguna experiencia aprendida, al culminar el proyecto se deberá documentar dicha experiencia para su evaluación y su integración a las demás experiencias aprendidas.					

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia



10.12. SJD 12 – Formato de Registro de Riesgos del Proyecto

CONTROL DE VERSIONES

<i>Autor</i>	<i>Revisado por</i>	<i>Aprobado por</i>	<i>Fecha</i>	<i>Motivo</i>
<i>Frank Contreras R.</i>				

Registro de Riesgos						SJD-12 HCSJD-2020
N°	IDENTIFICADO POR	FECHA	EDT ID	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
1				Financiamiento	Por falta de experiencia con instalación de plantas de oxígeno, es probable que la empresa no invierta por invertir en el proyecto.	
2				Normativa de la Farmacopea, MINSA	A la poca promoción de autoabastecimiento de oxígeno, la empresa reguladora del estado podría generar conflictos.	
3				Proveedores	La falta de experiencia respecto a la licitación de instalación de un sistema PSA, puede convocar proveedores no confiables	
4				Procedimientos	La falta de experiencia en proyectos de autoabastecimiento, puede ralentizar tiempos adjudicando a empresas de otro giro o rubro de negocio	
5				Complejidad	Empresa adjudicada presente un expediente con complejidad de ejecución	
6				Cultura	Por ausencia de cultura organizativa y de administración, existe la probabilidad que la aprobación del expediente técnico tome un mayor tiempo que lo planificado	
7				Clima	Debido a la estación (noviembre-enero), es posible presentar complicaciones para la implementación del trabajo (lluvias, ventarrones)	
8				Complejidad	Debido a la dificultad de equipamiento de equipos, puede tomar mayor tiempo de ejecución.	
9				Calidad	Es necesario evaluar la calidad del acondicionamiento del área de instalación, puede presentar la necesidad de ser aprobado por el Gerente del Proyecto, lo que generará retrasos	
10				Complejidad	Debido a la dificultad de la instalación de conexión eléctrica y red de oxígeno es posible aumentar el tiempo de ejecución del proyecto.	
11				Proveedores	Una pobre especificación técnica de implementación del sistema PSA por parte de la empresa adjudicada, alargando plazos de entrega.	
12				Proveedores	Una deficiente especificación técnica del panel de control, puede alargar los plazos de entrega.	

13				Calidad	La poca o ausente capacitación, puede presentar problemas de calidad en el manipuleo de los equipos
14				Complejidad	La falta de capacitación, puede presentar problemas a la conexión del sistema, como deteriorar los componentes, ampliando así la duración del proyecto
15				Complejidad	Al ser un producto configurado en el idioma inglés, puede impactar en el tiempo de adaptación del personal y al proyecto en sí.
16				Calidad	El número de observaciones registrados puede impactar el tiempo de entrega del proyecto
17				Eficiencia	En caso la empresa adjudicada ausente experiencia en la instalación, no de los resultados esperados. Impactando el alcance del proyecto.
18				Productividad	Debido a la ínfima experiencia de manipuleo de sistemas de autoabastecimiento de oxígeno, hay posibilidad de no lograr las metas proyectadas, impactando al alcance del proyecto
19				Cultura	Dada la ausencia de organización documentaria, da posibilidad a no entregar el informe final del proyecto a tiempo.

Fuente: La Empresa.

Elaboración: Propia

10.13. SJD 13 – Procedimiento Gestión de Comunicaciones

CONTROL DE VERSIONES				
Autor	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo
Frank Contreras R.				

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES			
Información del personal - proyectos	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	NRO DE CONTACTO
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS APLICADAS			

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES		SJD-13 HCSJD-2020
Elemento	Descripción	
Condiciones para la comunicación entre interesados	La información determinante del proyecto donde se involucre el avance de los procesos, finalización de hitos, avances o retrasos del cronograma y entregables lo cual deben informarse a los interesados del proyecto.	
Flujo de Información	Inicialmente se especificará la información dentro de la empresa, para establecer adecuadamente el alcance entre los interesados. Seguidamente ejecutar los planes de gestión para cumplir las metas del proyecto. Siendo el Gerente del Proyecto el primero en recibir la información de los interesados. Seguidamente en la ejecución del proyecto se seguirá adquiriendo información entre interesados para realizar retroalimentación para prevenir cualquier problema respecto al alcance, la información debe ser transferida por correo electrónico, en caso sea información producto de reuniones se debe registrar el nombre de los asistentes y un acta que cite una agrupación o reunión, recalcando los temas de importancia pertinentes del proyecto. 	

Personal que reciba la información	Las personas receptoras de información: • Gerente del Proyecto • Equipo liderado por la Jefatura de Operaciones • Empresa Adjudicada • Instituciones Reguladoras (MINSA) • Proveedores • Equipo lidera por la Jefatura de Mantenimiento															
Información que se debe comunicar	Se debe informar los entregables recibidos, los cuales son requeridos en el proyecto. Mediante correo electrónico por medio físico o digital (expediente, documento office) Los reportes deben ser enviados semanalmente por la empresa y la empresa adjudicada. De igual forma que los entregables recibidos															
Responsables de Transferir la Información	Debe ser transmitida según el flujo detallado en el punto de flujo de información, los responsables en distribuir la información y retroalimentación para evitar dificultades son: Equipo de Jefatura de Operaciones Empresa Adjudicada Entidades Externa (MINSA, MUNICIPALIDAD).															
Metodologías para Transferir la Información	Los recomendados a utilizar son: • Reuniones presenciales, informes por correos, actas de agrupaciones, charlas, reuniones y citaciones.															
Frecuencia de Comunicación	Se establecerán 4 niveles de escalamiento de forma ascendente, donde el cuarto nivel debe solucionar problemas de muy bajo riesgo para el proyecto, el tercero en caso de solucionar inconvenientes en el conglomerado de trabajo que afecte la calidad, el cronograma y el costo, el segundo para problemas en gran parte del EDT, cronograma y presupuesto. Finalmente para inconvenientes que modifiquen la estabilidad del proyecto se escala al primer nivel. Según la tabla detallada líneas debajo: <table><tr><th>NIVEL</th><th>JERARQUIA</th><th>PLAZO</th></tr><tr><td>PRIMER NIVEL</td><td>Gerente de Proyecto</td><td>2-3 días</td></tr><tr><td>SEGUNDO NIVEL</td><td>Jefatura de Operaciones</td><td>2 días</td></tr><tr><td>TERCER NIVEL</td><td>Jefatura de Logística con coordinación con el proveedor adjudicado</td><td>2 días</td></tr><tr><td>CUARTO NIVEL</td><td>Jefatura de Mantenimiento, Seguridad y RRHH</td><td>2 días</td></tr></table>	NIVEL	JERARQUIA	PLAZO	PRIMER NIVEL	Gerente de Proyecto	2-3 días	SEGUNDO NIVEL	Jefatura de Operaciones	2 días	TERCER NIVEL	Jefatura de Logística con coordinación con el proveedor adjudicado	2 días	CUARTO NIVEL	Jefatura de Mantenimiento, Seguridad y RRHH	2 días
NIVEL	JERARQUIA	PLAZO														
PRIMER NIVEL	Gerente de Proyecto	2-3 días														
SEGUNDO NIVEL	Jefatura de Operaciones	2 días														
TERCER NIVEL	Jefatura de Logística con coordinación con el proveedor adjudicado	2 días														
CUARTO NIVEL	Jefatura de Mantenimiento, Seguridad y RRHH	2 días														
Actualización y Mejoras al Plan de Comunicaciones	Es probable la actualización y mejora continua del plan de comunicaciones, por tanto se recomendara: • Seguimiento y óptimo control documentario, organizado por categorías (actas, planos e informes, etc) • Documentar modificaciones • Listado o registro de incidentes															
Restricciones de Comunicación	• La empresa adjudicada está en la obligación de no brindar datos ni reportes a otras empresas participantes. • La data e información en general que se dé a conocimiento debe ser transmitida dentro del horario de lunes a domingo (horario del personal involucrado) • La empresa adjudicada no puede realizar negociaciones con interesados externos (MINSA, MUNICIPALIDAD), que brinden algún beneficio.															

10.14. **NORMATIVA LEGAL**

**LEY QUE REGULA LA PRODUCCIÓN,
COMERCIALIZACIÓN Y ABASTECIMIENTO DEL
OXÍGENO MEDICINAL EN LOS ESTABLECIMIENTOS
DE SALUD**

Artículo 1. Objeto de la ley.

Regular la producción, comercialización y abastecimiento del oxígeno medicinal que se utiliza en todos los establecimientos de salud, públicos, privados y mixtos, a nivel nacional.

Artículo 2. Prioridad y prelación de uso del oxígeno

Declarase la prelación de la producción, comercialización y uso del oxígeno en el sentido preferente y prioritario para el oxígeno medicinal frente al oxígeno industrial.

Artículo 3. El oxígeno medicinal.

Es el oxígeno que se utiliza para cubrir la demanda de los usuarios de los establecimientos de salud, según los criterios señalados por la autoridad sanitaria para el principio activo, la concentración, la forma farmacéutica, la presentación y la restricción de uso. La concentración del oxígeno medicinal es no menos del 93% hasta el 100%.

Artículo 3. Auto sostenibilidad del oxígeno medicinal.

Incorporarse dentro de los requisitos para la autorización y funcionamiento de los establecimientos de salud, el suministro eficaz, de calidad, oportuno y auto sostenible del oxígeno medicinal. Los establecimientos de salud garantizan la cantidad necesaria y permanente, según reglamento de la presente Ley y con las características que aprueba el Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales.

Artículo 4. El Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales

El Ministerio de Salud aprueba el Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales, en el que se incluye el oxígeno medicinal, cuyas características de uso, se establecen en modo transparente, con motivación racional de la inclusión y auditable, según la categorización de los establecimientos de salud.

Artículo 5. Crease el Registro Nacional de Productores y Comercializadores del oxígeno medicinal y del oxígeno industrial.

El Ministerio de la producción y el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (Digemid), según corresponda, crea el registro nacional de productores y comercializadores de oxígeno industrial y medicinal. En este último caso, según los estándares de calidad aprobados por la autoridad sanitaria.

Artículo 6. Producción, comercialización y supervisión del oxígeno medicinal.

Las empresas productoras y comercializadoras cumplen los estándares de calidad exigidos por la Autoridad Sanitaria Nacional, que, además, tiene a su cargo, la supervisión, fiscalización, control y sanción, de las plantas productoras del oxígeno medicinal y de las empresas comercializadoras, según el reglamento.

Artículo 7. El oxígeno medicinal en situaciones de emergencia y desastres.

En situaciones de emergencia y desastres, declaradas por la Autoridad Sanitaria Nacional, en modo excepcional, los productores y comercializadores abastecen con oxígeno medicinal y accesorios de uso, a los establecimientos de salud, con mecanismos especiales, ágiles y abreviados de adquisiciones y contrataciones, mientras dure la emergencia, según el reglamento de la presente Ley.

Artículo 8. Transparencia de información

Los productores, importadores, comercializadores de oxígeno que se encuentran registrados en el Registro Nacional, según artículo 4 de la presente ley, están obligados a informar al Ministerio de la Producción y al Ministerio de Salud, la producción, suspensión de producción y comercialización, así como de cualquier otra situación que altere el abastecimiento nacional del oxígeno medicinal e industrial. De igual manera los establecimientos de salud registrados en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (Renipress) de SuSalud. La información es puesta a disposición del público por la Autoridad Sanitaria de acuerdo con el Reglamento.

Artículo 9. Erradicación de la falsificación, contrabando y adulteración del oxígeno medicinal y sus accesorios de uso.

Incorporese al oxígeno medicinal y a sus accesorios de uso, en los objetivos y acciones de erradicación de la falsificación, contrabando y adulteración del Ministerio de Salud y del Grupo Técnico Multisectorial de prevención y combate al contrabando, comercio ilegal y falsificación de productos farmacéuticos y afines (Contrafalme).

10.15. FICHA TÉCNICA PLANTA PSA - MINSA

FICHA TÉCNICA	
FAMILIA	GASES MEDICINALES
DENOMINACIÓN Estandarizada de Equipamiento en Salud	PLANTA DE OXÍGENO CON ADSORCIÓN POR CAMBIO DE PRESIÓN (PSA) DE 10 A 14 M3 POR HORA
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	LA PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO ES UNA UNIDAD DISEÑADA PARA CONCENTRAR OXÍGENO DEL AMBIENTE A ESCALA, CON UNA CAPACIDAD DE SALIDA QUE VARÍA DE ACUERDO A LA DEMANDA DE OXÍGENO CALCULADA.
A. CARACTERÍSTICAS GENERALES	A01 PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO SIMPLE DIMENSIONADA DE ACUERDO A LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL LUGAR DE INSTALACIÓN (TEMPERATURA Y HUMEDAD) Y ALTURA (MSNM). A02 TIPO PSA (PRESSURE SWING ADSORPTION) . A03 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE OXÍGENO: 10 A 14 M3/HR. A04 CON CONTROLADOR DEL FUNCIONAMIENTO DEL GENERADOR DE OXÍGENO Y PROTECCIÓN ANTE UN PARÁMETRO FUERA DE RANGO INDICANDO ESTA INFORMACIÓN AL USUARIO. A05 INCLUYE SOFTWARE DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO A06 MEDIDOR DE CAUDAL DE OXÍGENO DEL CONSUMO INSTANTÁNEO EN M3/HR Y TOTALIZADOR EN M3 AL MES A LA SALIDA DE LA PLANTA INTEGRADO AL CONTROLADOR. A07 ANALIZADORES DE CONCENTRACIÓN: UNO (01) DE OXÍGENO (O2) , UNO (01) DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) Y UNO (01) DE DIOXÍDO DE CARBONO (CO2). A08 ANALIZADOR DE OXÍGENO: PARAMAGNÉTICO O ZIRCONIO A09 MONITORIZACIÓN REMOTA: NIVEL DE PUREZA Y CAUDAL DEL OXÍGENO, REPORTE DE FALLAS, Tensión, POTENCIA, CORRIENTE. PANTALLA E INTERFAZ DE USUARIO A10 PANTALLA DIGITAL TIPO LCD O TÁCTIL, EN ESPAÑOL, PARA VISUALIZACIÓN DE PARÁMETROS. A11 VISUALIZACIÓN DE HORAS DE TRABAJO ACUMULADO . A12 VISUALIZACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO (O2), MONÓXIDO DE CARBONO (CO) Y DIOXÍDO DE CARBONO (CO2) A13 VISUALIZACIÓN DEL REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE OXÍGENO. A14 VISUALIZACIÓN DE PRESIÓN DE SALIDA. ALARMAS A15 ALARMA AUDIOVISUAL DE BAJA CONCENTRACION DE OXIGENO. (<90%) A16 ALARMA AUDIOVISUAL CUANDO LA PRESIÓN DE SALIDA ES MENOR A 3 BAR (44 PSI). A17 ALARMA DE PUNTO DE ROCIO. A18 ALARMA DE PRESIÓN Y TEMPERATURA DEL COMPRESOR DE AIRE. A19 ALARMA O INDICADOR DE ACTIVACIÓN DE SISTEMAS DE RESPALDO. A20 ALARMA DE FALLA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.

FICHA TÉCNICA	
FAMILIA	GASES MEDICINALES
DENOMINACIÓN ESTANDARIZADA DE EQUIPAMIENTO EN SALUD	PLANTA DE OXÍGENO CON ADSORCIÓN POR CAMBIO DE PRESIÓN (PSA) DE 10 A 14 M3 POR HORA
DESCRIPCION FUNCIONAL	LA PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO ES UNA UNIDAD DISEÑADA PARA CONCENTRAR OXÍGENO DEL AMBIENTE A ESCALA, CON UNA CAPACIDAD DE SALIDA QUE VARÍA DE ACUERDO A LA DEMANDA DE OXÍGENO CALCULADA.
B. COMPONENTES POR LINEA DE PRODUCCION	COMPRESOR DE AIRE B01 CAPACIDAD DEL COMPRESOR DE ACUERDO A LA MAXIMA DEMANDA DEL GENERADOR DE OXIGENO Y DE ACUERDO A LA HUMEDAD, TEMPERATURA Y ALTITUD DE LA INSTALACION DE LA PLANTA. B02 LIBRE DE ACEITE O LUBRICADO, QUE ASEGURE LA CONCENTRACION DE ACEITE MENOR A 0.1 mg/m3 B03 TIPO: TORNILLO O SCROLL O UÑAS B04 CON VARIADOR DE VELOCIDAD B05 PRESIÓN DE TRABAJO: 100 PSI COMO MÍNIMO. B06 SISTEMA DE REFRIGERACION: AIRE SISTEMA DE SECADO B07 TIPO: FRIGORIFICO O DESECANTE B08 CAPACIDAD DIMENSIONADA PARA EL TRATAMIENTO DEL AIRE DEL COMPRESOR B09 PUNTO DE ROCIO QUE ASEGURE EL SECADO MENOR A 67 PPM DE AGUA TANQUE DE AIRE COMPRIMIDO B10 CAPACIDAD: 500 A 1000 LITROS, TIPO VERTICAL. B11 PRESION DE TRABAJO: 100 PSIG MIN B12 MATERIAL: ACERO GALVANIZADO O ACERO DE CALIDAD SUPERIOR. PINTURA DE BASE Y ACABADO EN POLIURETANO. B13 VALVULA DE SEGURIDAD B14 VALVULA DE DRENAJE AUTOMATICO B15 MANOMETRO DE PRESION: 0 - 250 PSIG. DIAL 2,5" B16 PRUEBA HIDROSTATICA A 150PSI GENERADOR DE OXÍGENO B17 CAPACIDAD: 10 A 14 M3/HR. B18 NIVEL DE CONCENTRACIÓN Y PUREZA DEL OXÍGENO: 93% +/- 3%. B19 PANTALLA FRONTAL DE CONTROL QUE PERMITA VISUALIZAR Y CONTROLAR PARAMETROS DE PUREZA DE O2 (93%+/-3%), CO (<= 5 PPM V/V), CO2 (<= 300 PPM V/V), PARAMETROS DE OPERACIÓN DE LA PLANTA

FICHA TÉCNICA	
FAMILIA	GASES MEDICINALES
DENOMINACIÓN ESTANDARIZADA DE EQUIPAMIENTO EN SALUD	PLANTA DE OXÍGENO CON ADSORCIÓN POR CAMBIO DE PRESIÓN (PSA) DE 10 A 14 M3 POR HORA
DESCRIPCION FUNCIONAL	LA PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO ES UNA UNIDAD DISEÑADA PARA CONCENTRAR OXÍGENO DEL AMBIENTE A ESCALA, CON UNA CAPACIDAD DE SALIDA QUE VARÍA DE ACUERDO A LA DEMANDA DE OXÍGENO CALCULADA.
B. COMPONENTES POR LINEA DE PRODUCCION	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE OXÍGENO B20 CAPACIDAD: 500 A 1000 LITROS, TIPO VERTICAL. B21 PRESION DE TRABAJO: 100 PSIG B22 MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI304 O DE MEJOR CALIDAD. B23 VALVULA DE SEGURIDAD B24 VALVULA DE DRENAJE AUTOMATICO B25 MANOMETRO DE PRESION: 0 - 250 PSIG. DIAL 2,5" B26 PRUEBA HIDROSTATICA A 150PSI B27 CONEXION PARA MEDICIÓN DE: O2, CO, CO2. FILTROS B28 FILTRO DE PARTÍCULAS A LA ENTRADA DEL COMPRESOR DE AIRE B29 PRE-FILTRO DE PARTÍCULAS DE 1 MICRA (ANTES DEL SECADOR DE AIRE) B30 FILTRO COALESCENTE DE 0.01 MICRA (DESPUES DEL SECADOR) B31 FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO O TORRE DE CARBÓN (DESPUÉS DEL SECADOR) B32 FILTRO BACTERIOLÓGICO (AL FINAL DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN) COMPRESOR PARA LLENADO DE BALONES DE OXÍGENO B33 CAPACIDAD: 8-10M3/HR B34 COMPRESOR LIBRE DE ACEITE. B35 PRESIÓN DE SALIDA 2200 A 2900 PSI COMO MÁXIMO. B36 MONITOREO Y APAGADO AUTOMÁTICO DEL COMPRESOR EN CASO SE SUPERE EL LÍMITE DE PRESIÓN Y TEMPERATURA DE TRABAJO, PRESOSTATO DE CONTROL DE ALTA / BAJA PRESION. INCLUYE: BASE Y TABLERO ELECTRICO MANIFOLD AUTOMATICO B37 BANCADA: 01 DE 06 CILINDROS DE 10M3 (INCLUYE CILINDROS) B38 PRESION DE TRABAJO: 2200-2900 PSI

FICHA TÉCNICA	
FAMILIA	GASES MEDICINALES
DENOMINACIÓN Estandarizada de Equipamiento en Salud	PLANTA DE OXÍGENO CON ADSORCIÓN POR CAMBIO DE PRESIÓN (PSA) DE 10 A 14 M3 POR HORA
DESCRIPCION FUNCIONAL	LA PLANTA GENERADORA DE OXÍGENO ES UNA UNIDAD DISEÑADA PARA CONCENTRAR OXÍGENO DEL AMBIENTE A ESCALA, CON UNA CAPACIDAD DE SALIDA QUE VARÍA DE ACUERDO A LA DEMANDA DE OXÍGENO CALCULADA.
B. COMPONENTES POR LINEA DE PRODUCCION	TABLERO ELECTRICO B40 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN Y DE CONTROL IP 54 CON INTERRUPTOR TERMOMANÉTICO GENERAL Y SECUNDARIOS PARA CADA COMPONENTE DE LA PLANTA
C. ACCESORIOS	C01 SENSORES Y REPUESTOS AL MENOS PARA TRES (03) AÑOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA C02 FILTROS PARA TRES (03) AÑOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA. C03 MANIFOLD PARA LLENADO DE CILINDROS: MANGUERAS DE CONEXIÓN FLEXIBLE PIGTAIL, VÁLVULA ANTIRETORNO, SUJETADORES DE CILINDRO, VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE DOBLE ETAPA, MANÓMETRO. C04 CONEXIONES PRINCIPALES CON TUBERIAS DE COBRE TIPO K. CONEXIONES FLEXIBLES SOLO EN DERIVACIONES SECUNDARIAS.
D. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA	D01 380V o 220V - 3ø - 60HZ



10.16. FICHA TECNICA DE ELEMENTOS DEL SISTEMA

2.1. SISTEMA DE GENERACIÓN DE OXÍGENO MEDICINAL

(A) Generador de Oxígeno

Marca	:	AIRSEP
Industria	:	U.S.A.
Tipo	:	PSA (Pressure Swing Adsorption)
Modelo	:	AS-J
Cantidad	:	Uno (1)
Capacidad Ramal	:	450 SCFH @ 55-65 PSIG de O ₂
Pureza	:	93% ±3% O ₂
Tanque de Oxígeno	:	Un (1) Tanque de 120 Galones (400 Lts)
Alimentación	:	Energía Eléctrica/220V/60Hz/1Ph
Accesorios	:	Un (1) Filtro Estéril de Oxígeno Un (1) Regulador de Presión de O ₂ Un (1) Panel de Control tipo PLC con Pantalla TouchScreen y Monitor de Concentración de O ₂ Accesorios de interconexión de aire y oxígeno

PSA Oxygen Generator
AS-J



(B) Compresor de Aire

Marca	:	Gardner Denver
Industria	:	U.S.A. / EUROPA
Tipo	:	Tornillo Rotatorio Lubricado
Modelo	:	L Series
Cantidad	:	Uno (1)
Potencia	:	Acorde al Generador de O ₂ (considerando altura del sitio)
Capacidad	:	Acorde al Generador de O ₂ (considerando altura del sitio)
Alimentación	:	Energía Eléctrica/380V/60Hz/3Ph
Accesorios	:	Cabina Acústica – 68 dB(A) Controlador Electrónico tipo PLC



(C) Secador de Aire

Marca	:	Gardner Denver
Industria	:	U.S.A. / EUROPA
Tipo	:	Refrigerado
Modelo	:	GSRN
Cantidad	:	Uno (1)
Capacidad	:	Adecuada al Flujo de Aire del Compresor
Alimentación	:	Energía Eléctrica/220V/60Hz/1Ph
Accesorios	:	Un (1) Tanque de Aire Seco de 120 Galones (400 Litros) Un (1) Pre-Filtro Partículas/Coalescente con drenaje Automático Un (1) Filtro Coalescente con drenaje Automático Válvulas By-pass

