

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA PARA LA EMPRESA
EMERGAS LTDA. A TRAVES DE LA FILOSOFIA LEAN
MANUFACTURING.**

GERARDO ANTONIO VALENCIA CARTES

2022

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCION
“REY BALDUINO DE BELGICA”

PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA PARA LA EMPRESA EMERGAS LTDA.
A TRAVES DE LA FILOSOFIA LEAN MAUFACTURING.

TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTION INDUSTRIAL.

Alumno: Gerardo Antonio Valencia Cartes.

Profesor Guía: Sergio Monroy Morales.

2022

DEDICATORIA

La familia es una de las joyas más preciadas que uno puede tener, sin la familia uno no puede conseguir la fuerza necesaria para lograr las metas. Este documento es un esfuerzo grande que involucra a muchas personas cercanas a mí. Es por eso que dedico este proyecto a mi mamá, mi papá, Dayana y principalmente a mi hija, que son el motor que me obliga a funcionar y ser cada día mejor.

Eileen, eres y serás lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo.

Gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional.

Espero que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos y para aprender que en la vida cada sacrificio trae su recompensa.

RESUMEN

El aumento en la competitividad de las empresas industriales ha crecido de forma exponencial en el último periodo debido a los desarrollos tecnológicos, las distintas formas de comunicación y la implementación de nuevas tecnologías, debido a esto las organizaciones buscan de manera activa la mejora continua y así aumentar su eficiencia. LEAN MANUFACTURING ofrece herramientas que permiten eliminar los desperdicios de una organización. Es por esto, que en el siguiente proyecto se expone la propuesta desarrollada en la empresa Emergas Ltda. la cual pertenece a la industria de gas licuado de petróleo (GLP). Utilizando la metodología LEAN y sus herramientas para elaborar un plan de mejora continua. En una primera etapa el desarrollo del diagnóstico de la organización se llevó a cabo a través del análisis de datos, focus groups y reuniones de equipos. Como segunda etapa se crea una herramienta para la toma de decisiones y así hacer la correcta elección de la metodología LEAN a utilizar para la implementación en la empresa EMERGAS LTDA. Las herramientas lean a utilizar fueron: 5S, Check List, SOP, 5 Por qué, Dialogo de Desempeño y KPI, obtenidas del instrumento de evaluación en función del nivel otorgado, mediante 5 etapas: diagnostico, preparación, diseño, implementación y sustentabilidad. Se genera un ciclo de mejora continua para Emergas el cual debe ser evaluado cada año.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Formulación del problema.....	3
Justificación.....	6
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
Marco teórico.....	8
Metodología.....	17
CAPITULO I: SITUACION ACTUAL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE EMERGAS LTDA.....	21
1. CAPITULO I.....	22
1.1. Diagnóstico del Departamento de Operaciones de EMERGAS Ltda.....	22
1.2. Misión de la Empresa EMERGAS Ltda.....	24
1.3. Visión de la Empresa EMERGAS Ltda.....	25
1.4. Funcionamiento del departamento de Operaciones de EMERGAS Ltda.....	25
1.5. Análisis FODA EMERGAS Ltda.....	29
1.5.1 Fortalezas.....	29
1.5.2 Oportunidades.....	29
1.5.3 Debilidades.....	29
1.5.4 Amenazas.....	29
1.5.5 Matriz FODA.....	30
1.6. Diagrama de Ishikawa Departamento de Operaciones EMERGAS Ltda.....	32
1.7. Metodología 5 porqués.....	34
CAPITULO II: PROPUESTA DE METODOLOGIA LEAN, MODELO A SEGUIR EN EMERGAS LTDA.....	36
2. CAPITULO 2.....	37
2.1. Propuesta de metodología Lean, Modelo a Seguir en EMERGAS Ltda.....	37
2.2. Etapa de Preparación.....	38
2.3. Etapa de diagnostico.....	39
2.4. Etapa de Diseño.....	40
2.5. Etapa de Implementación.....	44
2.6. Etapa de Sustentabilidad.....	44

CAPITULO III: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA EMERGAS LTDA. 50

3.1. Comparación económica en cuanto a perdidas y recuperación de capital.	51
3.2. Costos asociados.....	53
3.3. Inversión.....	53
3.4. Costos Fijos	53
3.5. Flujo de Caja Puro	54
3.6. Prestamos al 50% y al 75%	55
3.7. Flujo de Caja al 50% de Inversión.....	56
3.8. Flujo de Caja al 75% de la Inversión.....	57
3.9. Capital de Trabajo.....	58
3.10. Análisis de Sensibilidad.....	58
3.11. Tasas de Descuento	58
3.12. Tabla Resumen.....	59
4. CONCLUSION	60
5. BIBLIOGRAFIA.....	61

Ilustración 1: Distribución de las Importaciones de combustibles en Chile, 2020..... 1

Ilustración 2: Matriz Energética Primaria en Chile, 2019..... 2

Ilustración 3: Participación EMERGAS Ltda. Año 2019 3 |

Ilustración 4: Participación EMERGAS Ltda. Año 2020 3 |

Ilustración 5: Participación EMERGAS Ltda. Año 2021 4 |

Ilustración 6: Ventas Últimos 10 años EMERGAS Ltda..... 4 |

Ilustración 7: Proyección de Utilidades hasta el año 2024..... 7 |

Ilustración 8: Resultado Evaluación del Conocimiento Lean EMERGAS Ltda. 24 |

Ilustración 9: Resultados de Encuesta de satisfacción del cliente para EMERGAS Ltda. .. 28 |

Ilustración 10: Perdidas Actuales, Meta y Perdida Final 51 |

Figura 1: Flujo de Procesos EMERGAS Ltda..... 22 |

Figura 2: Organigrama EMERGAS Ltda..... 23 |

Figura 3: Tablero de Programación de Trabajos EMERGAS Ltda..... 27 |

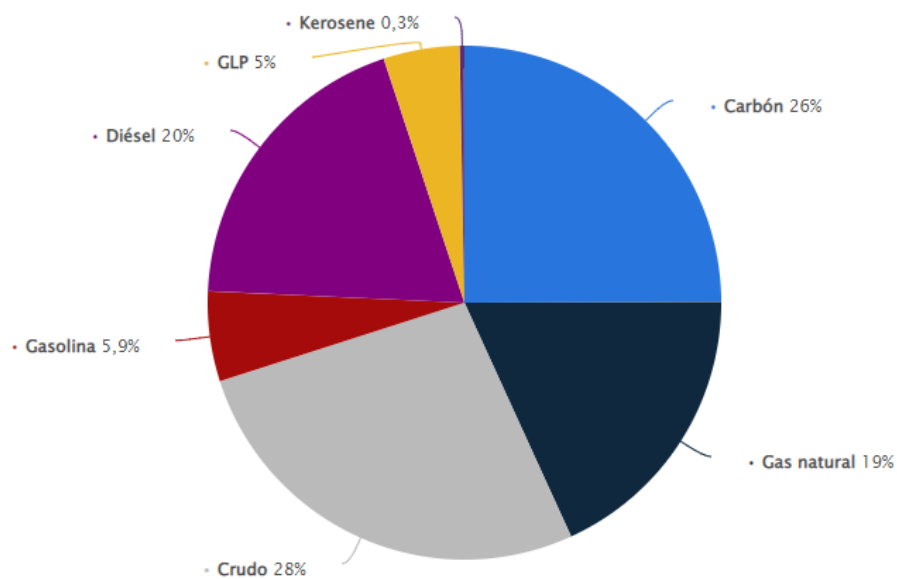
Tabla 1: Valorización de principales pérdidas mensuales en HH	18
Tabla 2: Definición de aspectos a considerar para la evaluación de las herramientas Lean	19
Tabla 3: Rúbrica de evaluación por niveles, según aspecto a abordar.....	19
Tabla 4: Resultados de herramientas Lean a ser implementadas en EMERGAS Ltda.	20
Tabla 5: Identificación y evaluación de riesgos segregada para la continuidad operativa. .	25
Tabla 6: Calificación de riesgo según criterio	26
Tabla 7: Resumen de Cumplimiento primer trimestre 2022	26
Tabla 8: Matriz FODA EMERGAS Ltda.....	30
Tabla 9: Conclusión Análisis de Ishikawa	33
Tabla 10: Tiempo de Implementación Lean.....	37
Tabla 11: Cuadro de responsabilidades para la Implementación de Lean	38
Tabla 12: Desarrollo de Línea de Mando	39
Tabla 13: Principales Brechas Obtenidas en los ámbitos analizados	40
Tabla 14: Factores de análisis a considerar en la etapa de diagnóstico	40
Tabla 15: Rubrica de confirmación para la implementación de herramientas Lean, medición de nivel de madurez y adherencia.....	45
Tabla 16: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de los diálogos de desempeño ...	46
Tabla 17: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de los SOP	47
Tabla 18: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de Check list.....	48
Tabla 19: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de % porques	49
Tabla 20: Pérdidas Actuales y Metas Según Implementación	51

INTRODUCCIÓN.

Planteamiento del problema.

La situación energética en Chile ha estado marcada por una sensación de crisis permanente, en una parte por fenómenos naturales como sequías y problemas geopolíticos, los cuales han generado un fuerte impacto en un país altamente dependiente de los recursos hídricos y de la importación de hidrocarburos para la generación de energía.

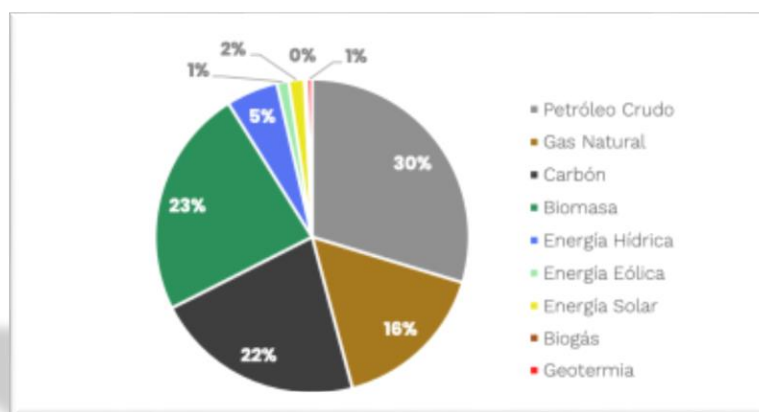
Ilustración 1: Distribución de las Importaciones de combustibles en Chile, 2020



Fuente: Energía Abierta, Ministerio de Energía, (2020).

El estado ha ido adquiriendo un protagonismo inédito en el cambio de su matriz energética, en la cual las consideraciones ambientales se han ido adueñado de las nuevas estrategias del país. Estas nuevas normativas han logrado una baja en los precios y un incentivo para la inversión pública y privada con una mirada hacia un Chile más sustentable.

Ilustración 2: Matriz Energética Primaria en Chile, 2019



Fuente: Energía Abierta, Ministerio de Energía (2020).

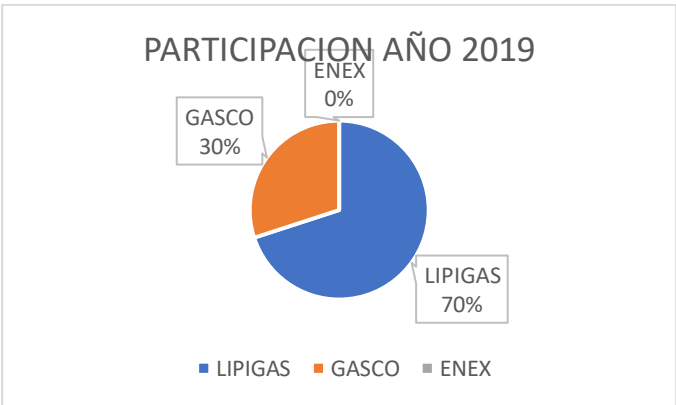
¿Cómo poder entender estas transformaciones? La economía neoclásica plantea la teoría de oferta y demanda, la cual se centra en afirmar que el valor de un bien o servicio está determinado por la utilidad individual, asignando que el problema económico central en las organizaciones pasa por la distribución de recursos. Es por lo que estas entidades de forma constante buscan la eficiencia de sus procesos con el fin de maximizar la utilidad individual y mejorar el bienestar del país.

La creciente globalización, exige un mayor dinamismo y competitividad, obligando a las organizaciones a buscar nuevas metodologías de optimización de procesos que ayuden a lograr los objetivos estratégicos de una forma más eficiente. Esto no quiere decir que solo dispongan al mercado productos o servicios novedosos y de buena calidad, sino también que logren la excelencia operacional de sus procesos, con el fin de diferenciarse en el mercado.

Formulación del problema.

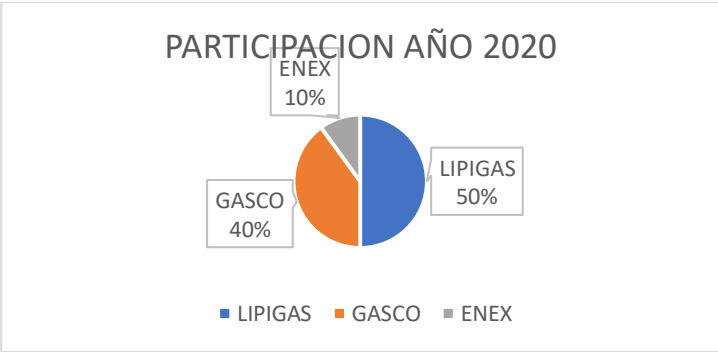
EMERGAS Ltda. es una empresa con 22 años de experiencia en el servicio industrial relacionado con combustibles gaseosos. Actualmente la empresa concentra una participación de mercado del 20%, enfocando sus servicios en el centro sur de Chile, sus prestaciones se centran en tres de las cuatro empresas distribuidoras de combustibles gaseosos existentes en el país; Gasco, Abastible, Lipigas y Enx. Dentro de las principales actividades de la empresa se encuentra el montaje de centrales de abastecimiento, asesorías para mejoras, nuevos proyectos, servicios de post venta como lo son: mantención, atención de emergencias industriales de gas licuado de petróleo y natural.

Ilustración 3: Participación EMERGAS Ltda. Año 2019



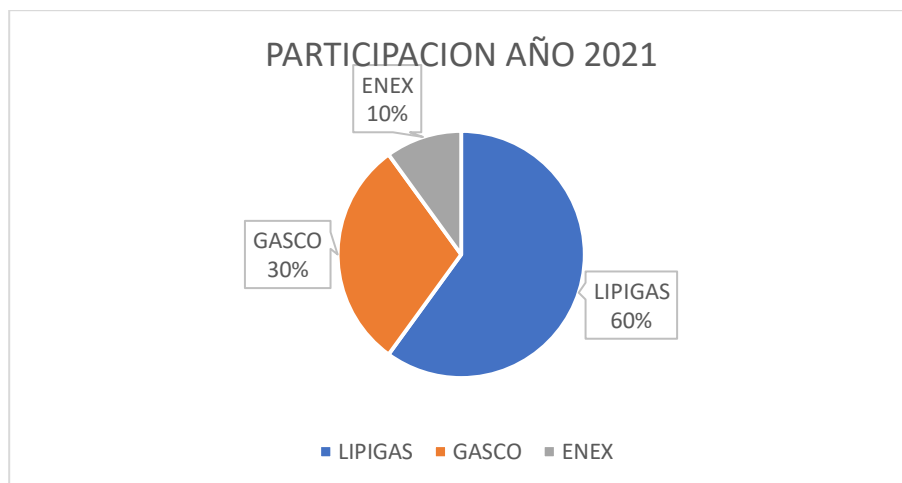
Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

Ilustración 4: Participación EMERGAS Ltda. Año 2020



Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

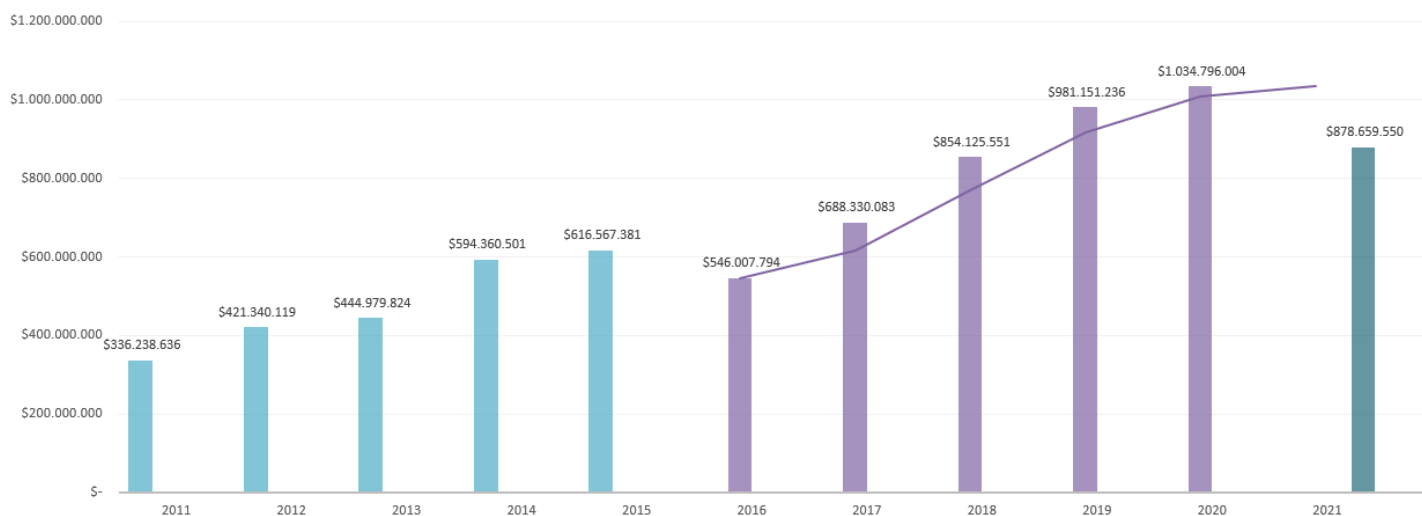
Ilustración 5: Participación EMERGAS Ltda. Año 2021



Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

Según las últimas metas estratégicas financieras propuesta por el directorio de la empresa, establecidas el año 2020, indicaba un pronóstico de utilidad de un 20% para el posterior año. Al analizar los estados de resultados del año 2021, estos alcanzan una utilidad de un 8%, estando un 12% bajo la meta establecida.

Ilustración 6: Ventas Últimos 10 años EMERGAS Ltda.



Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

Dentro del área de operaciones, en conjunto con el equipo ejecutivo se establecen las siguientes conclusiones, asociadas al bajo rendimiento operacional:

- Existen responsabilidades que no están asignadas a ningún cargo y son fundamentales para sostener una gestión orientada al resultado.
- Se puede focalizar aún más la gestión del equipo directivo, centrándose en unos pocos indicadores que muestren la salud operacional de la organización.
- Existe una oportunidad de mejorar la planificación de los servicios aumentando la densidad de los programas semanales y en consecuencia la capacidad de ejecutar los servicios/proyectos.
- Se puede establecer una estrategia de compra de insumos críticos que permita ser mas competitivo en las licitaciones de las que se participe.
- Existe una gran cantidad de información que se genera día a día, pero no se almacena de forma digital, perdiendo historias y estadísticas relevantes para la mejora continua.

Debido a estos resultados, la organización cuestionó los actuales métodos de administración, llevando a generar una nueva búsqueda de solución que aportara a sostener procesos más ágiles, flexibles y de mayor eficiencia.

La organización al estar presente en un sector vital para la producción del país se encuentra obligada a estar en búsqueda constante de la eficiencia en sus procesos, para de esta forma posicionarse por sobre su competencia. Dado lo antes expuesto es de suma importancia encontrar alguna metodología que sea la carta de navegación hacia la tan anhelada excelencia operacional, es acá, donde debido a su alto impacto; el cual ha sido respaldado por años de implementación y considerables ganancias para las organizaciones que la han implementado, surge la necesidad de implementar la metodología de Lean en la empresa EMERGAS Ltda.

En los próximos capítulos se trabajará en una propuesta de implementación de la metodología Lean o también llamada comúnmente como manufactura esbelta o ágil, la cual es considerada como una filosofía que se caracteriza por hacer más con menos: menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzos humanos, menos maquinaria, menos materiales, siempre cumpliendo lo que los clientes quieren, cuando lo quieran, donde lo quieran, a un precio competitivo, en las cantidades y variedades que ellos quieran, y siempre de excelente calidad.

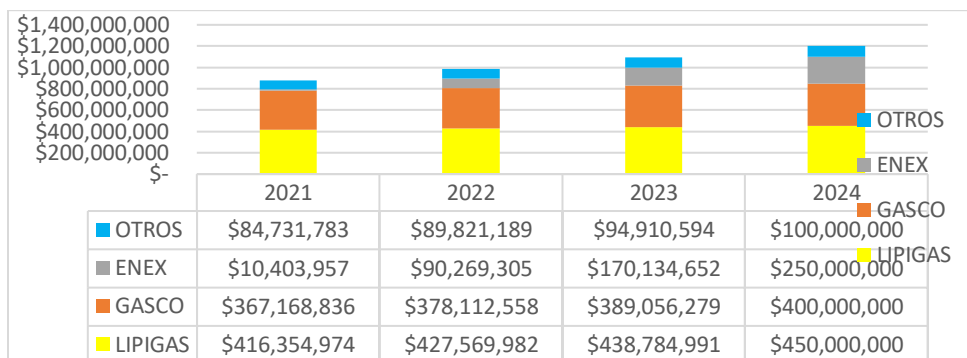
Justificación.

Actualmente la sociedad y las empresas se encuentran en una nueva época económica en que la mejora continua se ha transformado en el motor de cambio para los sistemas (y en muchos casos de supervivencia) de la mayor parte de las empresas, tanto del sector productivo como en el de servicios. Esta forma de actuar y de pensar es la única que permite mantener a una empresa el nivel competitivo adecuado. La calidad y la productividad están íntimamente ligadas, por lo que todo progreso logrado en la mejora de la calidad se traduce en un incremento de la productividad y por lo tanto da una ventaja competitiva a la organización que logra en su competencia con otras empresas que no se encuentran implicadas en este cambio.

Durante el periodo 2021 empresas EMERGAS obtuvo resultados financieros bajo las expectativas, lo cual llevó a generar pérdidas económicas significativas, con consecuencias en el modo de operar, planificar y controlar el servicio.

Expuesto lo anterior, se espera que para el año 2024, Emergas Ltda., evidencie una mejora significativa en su rentabilidad, esto a causa de la optimización de recursos gracias a implementación de herramientas de gestión, lo que conlleva además un aumento en el porcentaje de participación de las principales empresas mandantes.

Ilustración 7: Proyección de Utilidades hasta el año 2024



Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

Objetivo general.

- Proponer un plan de mejora en el departamento de operaciones de la empresa EMERGAS Ltda., a través de la utilización de la Filosofía Lean Manufacturing para mejorar indicadores de productividad.

Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual del departamento de operaciones de la empresa EMERGAS Ltda. referidos a su productividad anual.
- Desarrollar el uso de herramientas de gestión Lean Manufacturing para la empresa EMERGAS Ltda.
- Valorizar económicamente la implementación de la Metodología Lean Manufacturing en el departamento de operaciones de la empresa Emergas Ltda.

Marco teórico.

Introducción a Lean Manufacturing

Al revisar la literatura que acuña el nombre de Lean Manufacturing, esta se encuentra en una encrucijada al querer definir este término, algunos autores lo definen como producción/fabricación sin grasa, ajustada o esbelta. Por otra parte, organizaciones que la han implementado dentro de su forma de trabajo, terminan utilizando palabras en inglés o japonés que han pasado a ser parte del vocabulario técnico de estas al referirse a Lean.

Mediante estas diferencias, a continuación, se utilizará la denominación “Lean Manufacturing o simplemente Lean, debido a que la gran variedad de traducciones podría inducir al lector a errores y, por otro lado, por el hecho de ser ésta la expresión más utilizada entre los profesionales de las distintas industrias.

Entrando en materia de definiciones, Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que busca en su concepción, minimizar aquellas etapas de los procesos que no aportan valor; disminuyendo los costos y la dinámica de entrega de servicio y/o productos. La literatura expresa este concepto como la mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellas actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios no creando valor para el cliente.

Lean nace en los años 50 en Japón, un tiempo después que termino la 2° guerra mundial, el propulsor de esta filosofía fue la empresa automotriz Toyota, cuyo auge radico principalmente en el aumento de eficiencia de sus líneas de producción para competir en ese entonces con marcas de occidente como FORD y Chevrolet.

En 1973 la crisis de petróleo generó un cambio en todo el mundo desestabilizando la economía de varios países, para lo cual Japón fomento la extensión del modelo para todas sus empresas con el fin de hacer frente al momento que pasaba el país.

Que Objetivos Persigue Lean Manufacturing

El objetivo de Lean es lograr un cambio cultural en los procesos organizacionales, basando sus principales estrategias en la forma de comunicar los distintos aspectos relevantes y formación del capital humano con un especial énfasis a la colaboración en equipo. Esta filosofía no da nada por hecho y busca permanentemente el desarrollo de la mejora continua y a su vez desafía la manera de ver las cosas en contra de la forma tradicional con el objetivo de orientar soluciones fuera de lo considerado normal (romper paradigmas). Despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.

Los tipos de Desperdicios Lean

Al hacer la referencia sobre concepto de desperdicios rápidamente se asocia con el término basura o algo que no sirve, Lean asocia este término a la no generación de valor en los procesos, de igual forma lo reconocemos con nombres como despilfarro o en su término Japones muda.

El ingeniero industrial de Toyota Taiichi Ohno, caracterizo los objetivos clave del Sistema de producción de Toyota (Lean) a través de dos principios clave: mejora continua y respeto para los trabajadores. Además define 7 tipos de desperdicios a eliminar:

- a) **Desperdicio por “Sobreproducción”**: Producir más de lo que necesita el cliente, es un tipo de desperdicio que lleva a generar una serie de ineficiencias que se traducen en la contribución de el restante de los desperdicios. Dentro de las causas que provocan estas desviaciones se encuentran las faltas de automatización de procesos, fallas comunicacionales, tiempos de setup altos, etc.

- b) **Desperdicio por “Esperas”**: Relacionado al tiempo que se pierde como resultados de procesos ineficientes en la operación de sistemas, tales como tiempos de detección por falla de equipos, esperas de piezas por repuestos u otros tiempos que no aportan valor al producto o servicio final. Dentro de las causas que originan este despilfarro

se encuentra paradas no planificadas, tiempos para ejecutar otras tareas indirectas, etc.

- c) **Desperdicios por “Transportes internos”**: Resultado de movimientos o manipulaciones de materiales innecesarios, de igual forma los recorridos amplios entre procesos de transformación de productos son considerados como desperdicios, debido que en el intertanto genera tiempo de espera. Dentro de las principales causas se encuentra deficiencia en configuraciones de Layout, altos tiempos de preparación, reprocesos de trabajos frecuentes etc...
- d) **Desperdicio por “Procesos inapropiados o sobre procesos”**: la ejecución de procesos innecesarios o incorrectos deben ser sujeta a revisión de forma constante, este desperdicio hace alusión a trabajos extras que se generan para la transformación de productos o ejecución de un servicio. Las causas que se detectan son por diseños erróneos de los productos, supervisiones innecesarias, requerimiento de clientes poco claros.
- e) **Desperdicios por “Inventarios”**: Stock no dispuestos al cliente final provocan acumulaciones en los espacios que se traducen en pérdida de capacidad de acopio, riesgo de daños y muchas veces son generadores de desorden, de igual forma son precursores de situaciones de riesgo en los transportes y desplazamiento de personas. Causas que originan este desperdicio se relacionan a sobreproducciones, reprocesos por defectos de calidad, cuellos de botellas no identificados etc....
- f) **Desperdicios por “Movimientos”**: Cada movimiento en el cual no se genere valor al cliente final, ya sea movimientos de las personas o equipamientos, se considera un despilfarro. Las causas están relacionadas a métodos de trabajo deficientes, falta de orden, limpieza, distribución de objetos, etc...
- g) **Desperdicios por “defectos”**: Cada error o defecto que se produce en la fabricación de un producto o servicio genera un trabajo extra o un reproceso del producto o información, trayendo como consecuencia esfuerzos adicionales de cumplimiento hacia el cliente, aumento de costos de producción y pérdidas de capacidades

productivas por aumento de stock o retrasos. Errores en la operación, técnicas inapropiadas, falta de conocimientos son algunas de las causas que originan este desvío.

En EMERGAS Ltda. el objetivo de poner en práctica los siete desperdicios de Lean, es buscar reducir los tiempos de respuesta en cada área de la empresa, enfocando los esfuerzos solo en las tareas que generan valor y evitando los trabajos que son infructuosos y provocan desmedro en la eficiencia de los procesos, mejorando las coordinaciones con todas las partes interesadas, con el fin de agilizar la ejecución de las obras en terreno y de esta manera optimizar la rentabilidad.

El Octavo Desperdicio

En tiempos actuales ha surgido con mucho énfasis el octavo desperdicio, que no es nuevo ya que era parte de la metodología original de Toyota, pero que hoy se considera imprescindible por su implicancia en el aprovechamiento del talento humano e ideas emergentes que generan de los trabajadores de la organización. El no aprovechamiento de estos talentos genera pérdida de tiempo, ideas y grandes oportunidades de aprender y transferir conocimiento.

Lo anterior toma mayor fuerza día a día como punto crítico dentro de las operaciones, debido al alto cambio en el entorno y las transformaciones en los modelos de negocios producto de la quinta revolución industrial, la cual pone énfasis en la colaboración entre máquinas y humanos para mejorar la productividad y la eficiencia. Más que nunca se hace necesario aprovechar al máximo el talento humano de las organizaciones, lo que se traduce en una relación ganar-ganar.

Finalmente ganan las organizaciones que logran mejorar sus prácticas e innovar en sus procesos y ganan las personas quienes trabajan más motivados ya que sienten que sus capacidades son reconocidas.

Para EMERGAS Ltda. es muy importante poner en práctica el octavo desperdicio ya que uno de los valores de la organización es (según lo descrito en el informe de gestión Emergas, 2022) “Considerar el factor humano como la base de nuestro accionar”.

El producto del quehacer depende en un gran porcentaje de la calidad humana que posee su personal junto con la capacidad técnica y las habilidades sociales, por esta razón se generará un plan de capacitación para seguir con el fortalecimiento del capital humano con el que cuenta la organización.

Herramientas Lean para la construcción de la eficiencia organizacional

Una de las características que tiene Lean Manufacturing, es que no se trata de un método único de paso a paso para resolver desviaciones o problemas. Lean concentra un sin número de herramientas que apoyan a generar el cambio importante en la forma de hacer las cosas, a continuación, se han distinguido algunas herramientas que se describirán en breve.

Metodología 5 S

Nace en Japón al igual que muchas otras, considerada como una base fundamental para la implementación de Lean, esta metodología centra su trabajo en el aumento de la productividad, reducción del consumo de materiales y reducción de los tiempos de trabajo a través del orden y la limpieza. El significado de sus siglas se detalla a continuación;

- a) **Primera S, Seiri (seleccionar):** elimina todos los elementos innecesarios o inservibles del área de trabajo, el principio de esta S es evitar desperdicios de terreno que incrementen la manipulación, el transporte, pérdida de tiempo entre otras.
- b) **Segunda S, Seiton (ordenar):** la esencia de esta S es ordenar los elementos necesarios, ubicando de forma que se encuentre fácilmente, teniendo en cuenta la frecuencia de uso, calidad, criterio de seguridad y visibilidad. El principio de seiton es un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, las demarcaciones y rotulación juegan un papel fundamental a la hora de posicionar los elementos.
- c) **Tercera S, Seiso (Limpieza):** Inspeccionar el entorno de trabajo para identificar defectos, corregirlos y evitar su nueva ocurrencia es el objetivo de Seiso, esta S se preocupa por minimizar la(s) fuente(s) de contaminación y suciedad dentro de los espacios en donde se aplique la metodología, a través de levantamientos de condiciones, acciones de reparación y administración de ocurrencias.

- d) **Cuarta S, Seiketsu (Estandarizar):** Consolidar las tres primeras S es el fin de Seiketsu, la cual a través de métodos de estandarización logra generar procedimientos que determinan la organización y el orden de los aspectos fundamentales del entorno de aplicación. En esta etapa del método 5S, la visibilidad del estándar toma un rol primordial, la cual, a través de fotografía(s), documento(s) o incluso un dibujo(s), guiará por el cuidado y el mantenimiento del lugar de aplicación.
- e) **Quinta S, Shitsuke (Disciplina):** Nada de lo anterior expuesto en las 4 S cobra valor si no se aplica Shitsuke, como su definición en español lo describe, Disciplina, es lo fundamental para el mantenimiento de la metodología. Lo importante en esta etapa, es la autodisciplina de los participantes, en donde crear el hábito y el respeto por las normas establecidas para el puesto de trabajo, será clave para promover el cumplimiento del estándar.

En EMERGAS Ltda. es necesario implementar la metodología 5S, ya que uno de sus valores habla de “Utilizar los recursos en forma eficiente y efectiva para asegurar la viabilidad financiera y el éxito continuo de nuestra organización”. Emergas, (2022)

Para lograr el aumento de la eficacia en los procesos productivos y la satisfacción del cliente, se debe reducir el consumo de materiales, combustible, gastos operacionales y tiempos de ejecución en los trabajos a través del orden y la limpieza.

Técnica de resolución de problemas los 5 porques

Creado por Sakichi Toyada, esta herramienta de análisis sirve para identificar las causas de los problemas desde su origen, generando reiteradas veces la pregunta por qué. Su implementación en EMERGAS Ltda. apoyará la identificación de causas y tomar medida de control de manera ágil y oportuna.

KPI

Key performance indicator por su sigla en inglés o más conocido como KPI, describe los indicadores claves de desempeño a utilizar en cualquier área de negocio y sector productivo. Hace referencia a la métrica que es utilizada para sintetizar la información sobre rangos de

eficacia, productividad, niveles de venta o el que se desee controlar, con el objetivo de poder tomar decisiones de la forma más oportuna en función de la efectividad mostrada por el indicador.

Dentro de las principales ventajas que ofrece su utilización destaca la información valiosa que se puede obtener, generar métrica e historia para la toma de decisiones, permite generar análisis de comportamiento y mejoramiento de la productividad.

La utilización de KPIs en EMERGAS Ltda. generaría indicadores de desempeño claros y reales utilizables en cada área de la empresa, para sintetizar la información de los procesos y crear un lenguaje transversal y único en la organización, lo que entregaría como producto una lectura confiable de la situación organizacional real y salud financiera de la empresa.

Orientación al Cliente

La orientación hacia el cliente es un enfoque directo en instalar en el centro de la estrategia corporativa el satisfacer las necesidades y aumentar la experiencia del cliente tanto interno (trabajadores) como externo (Stakeholder), considerando que todos los clientes no son iguales, sino enfocándose en aquellos clientes más valiosos tanto por su segmentación actual como por su potencialidad.

Al tener un enfoque hacia el cliente, la organización asegura:

- Conocer las cualidades de los productos y servicios de la empresa.
- Se detectan las necesidades y las prioridades de los clientes, buscando la mejor opción para satisfacerlas.
- Nos preocupamos de comunicar a los clientes los beneficios que le aportamos (reducción de costos, aumento de ingresos, mejora organizativa etc.) y medimos su satisfacción.

La visión de EMERGAS Ltda. es “Ser una empresa líder, en constante mejora que optimiza al máximo sus procesos de forma sustentable, con el fin de proporcionar un servicio idóneo

y responsable en la Zona Centro y Sur de nuestro país.” Emergas, (2022). Así que para cumplir con este lineamiento es necesaria la un enfoque con orientación al cliente.

Benchmarking

El benchmarking o en español evaluación comparativa se deriva de la palabra inglesa benchmark, la cual en español quiere decir “punto de referencia”.

En palabras sencillas, la organización puede utilizar esta técnica cuando desean lograr mejores prácticas y/o mejoras en los procesos en base a las realidades de áreas de la misma organización (para el caso de empresas grandes) o empresas del mismo sector productivo. Simplemente de la aplicación se debe llegar a una serie de conclusiones por medio del análisis y la comparación para traducirla en mejoras y adoptar en el proceso propio lo que conlleva a acciones más efectivas.

Uno de los valores de EMERGAS Ltda. es “Ante un mundo cambiante, no hay nada estático por eso estamos en la obligación de mantenernos a la vanguardia de los cambios”. Emergas (2022). Para dar cumplimiento a este valor es necesario estar en constante medición y comparación con empresas del mismo rubro, para esto se debe realizar Benchmarking tanto interno como externo y los análisis necesarios para estar a la vanguardia del mercado.

Cuadro de mando integral

El cuadro de mando integral (CMI), es un modelo de gestión que plasma de manera didáctica las estrategias de negocios con objetivos comunes, los cuales son controlados a través de indicadores y respaldados con planes de acción los que permiten alinear el comportamiento organizacional con la estrategia corporativa.

Este modelo fue diseñado por Kaplan y Norton (Balanced Scorecard) y en donde a través de un cuadro de mandos «balanceado», conecta las perspectivas Financiera con las otras tres grandes áreas a nivel estratégico dentro de las organizaciones: clientes, procesos y recursos.

Para cumplir con las perspectivas financieras en EMERGAS Ltda. se debe aplicar el cuadro de mando integral (CMI), este modelo de gestión debe interactuar con los clientes, él procesos y los recursos para una total sinergia de la organización y el logro de los resultados.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa también llamado Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Espina de Pescado, es una técnica de representación esquemática para identificar y mejorar las causas de un evento, problema o resultado. Creado por el experto en control de calidad, el señor Kaoru Ishikawa de origen japonés, grafica la relación jerárquica entre las causas según su nivel de importancia y detalle entregando un resultado específico.

El origen del diagrama de Ishikawa nace en la creación del este experto profesor japonés de la Universidad de Tokio señor Kaoru Ishikawa quién era reconocido por el tema de gerencia de la calidad. Fue en el año 1943 cuando se le da uso al diagrama espina de pescado por primera vez, en esa ocasión permitió explicar a un grupo de ingenieros de la Kawasaki Steel Works, cómo un sistema complejo de factores se puede relacionar para ayudar a entender un problema, existen tres métodos para la construcción de un diagrama de Ishikawa, estos son: 6M, flujo de procesos y estratificación.

Para la resolución de problemas y la jerarquización de estos, en los procesos de las distintas áreas de EMERGAS Ltda. se hace fundamental la utilización de la herramienta ingenieril de diagrama de Ishikawa, ya que, su representación gráfica permite un análisis certero para problemas complejos.

Metodología SOP

La metodología SOP con su sigla en inglés (Standard Operating Procedure) o procedimiento operativo estándar en español, es una herramienta de gestión operativa que busca describir de forma simple y comprensible el paso a paso para realizar cualquier actividad a desarrollar, ayudando a los procesos de forma ágil en la eficiencia y calidad de la ejecución de la tarea.

Para llevar a cabo la confección del SOP se necesita conocer los procesos, procedimiento para esquematizarlo a través de un flujograma, con el fin de definir y redactar los propósitos

generales y desglosar el detalle de cada tarea. Posterior a esto se debe vincular e identificar cada paso lógico para conocer la actividad, en el cual se puede añadir ciertas variables que permitan entender de forma más clara como llevar el proceder, ejemplos, variables de riesgo, medidas de control, perdidas etc...

La metodología SOP otorgara valor a EMERGAS S.A ya que permite simplificar los procesos ya existentes, otorgando a las áreas que lo apliquen una consulta rápida, fácil de entender y con disponibilidad inmediata en la ejecución de las tareas.

Metodología.

Diagnóstico de la situación actual de la empresa en relación con la eficiencia del departamento de operaciones.

Para diagnosticar la situación actual de EMERGAS Ltda. en relación con la eficiencia, se realizaron reuniones con el equipo conformado por el directorio y encargados del área para revisión de lineamientos y herramientas a emplear en el desarrollo de la actividad, donde se busca conocer y analizar el funcionamiento y las desviaciones de la empresa, para este fin se entrevistó a la plana directiva de Emergas Ltda. y a los jefes de áreas, en donde se realizó un Focus Group con las distintas áreas de EMERGAS Ltda. esto con el fin de replicar o adaptar alguna de las actividades que poseen buen rendimiento.

Para la identificación de los problemas se generó una valorización de las principales perdidas en el área de operaciones, en función de las horas hombre involucradas valorizadas en peso chileno, para lo cual se confeccionó la siguiente tabla.

Tabla 1: Valorización de principales perdidas mensuales en HH

AREA	PROBLEMÁTICA	PERDIDA ACTUAL
Operaciones	Mala distribución de vehículos en los trabajos asociados al costo/oportunidad	\$ 1.300.000
Operaciones	Excesivos tiempos de inscripción ante la SEC	\$ 900.000
Operaciones	No ejecución de los servicios en las zonas extremas por factores climáticos.	\$ 1.200.000
Operaciones	No hay asignación de responsabilidades claras, generando una duplicidad de funciones.	\$ 600.000
Operaciones	Reclamos por trabajos ejecutados con evidente falta de profesionalismo técnico.	\$ 1.800.000
PERDIDA TOTAL:		\$ 5.800.000

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de herramientas de gestión Lean Manufacturing aplicables a la empresa EMERGAS Ltda.

Tal como se describió en el marco teórico, y a través de visitas a distintas fuentes bibliográficas, la metodología de estudio escogida para dar solución al problema que presenta la empresa EMERGAS Ltda. fue Lean Manufacturing. Se determinó esta metodología por ser considerada una filosofía de trabajo y una estrategia de negocio, la cual busca optimizar los procesos de las organizaciones.

A través de la herramienta lluvia de ideas se determinó las principales herramientas lean a utilizar. Posterior a esto se generó un instrumento de evaluación que permitió calificar en función de ciertos aspectos el tipo de herramienta Lean a tratar, con relación a la complejidad, tiempo de implementación, nivel de impacto y costo de implementación.

La evolución de los resultados se desarrolló en función de los seis promedios más altos de evaluación.

Tabla 2: Definición de aspectos a considerar para la evaluación de las herramientas Lean

ASPECTOS	DESCRIPCION
COMPLEJIDAD	Corresponde al nivel de relación de los distintos elementos constituidos de la empresa que permiten llevar a cabo el uso de la herramienta.
TIEMPO DE IMPLEMENTACION	Corresponde al periodo de tiempo que tomara para que la herramienta funcione en una etapa productiva.
NIVEL DE IMPACTO	Intenta visualizar el nivel de repercusión que tendrá la herramienta en los indicadores de la empresa al ser implementada.
COSTO DE IMPLEMENTACION	Señala todos los gastos, inversiones, o tiempo dedicado por parte de la empresa y el personal en implanta la herramienta.
FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACION	Se refiere a la posibilidad del desarrollo de la herramienta dentro de la empresa, considerando la integración de todos los aspectos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Rúbrica de evaluación por niveles, según aspecto a abordar

Nivel	Complejidad	Tiempo de implementación	Nivel de impacto	Costo de implementación	Factibilidad de implementación
1	La herramienta posee una alta complejidad para su implementación, se necesita un nivel avanzado de conocimiento.	Más de 6 semanas de implementación, control y revisión de objetivos.	La herramienta no posee un valor agregado para la organización.	Valor de implementación de la herramienta de excelencia operacional superior a 1.5 millones de pesos chilenos.	La herramienta posee un aspecto con nota superior o igual a 3.
2	La herramienta posee una alta complejidad para su implementación	Entre 5 y 6 semanas de implementación, control y revisión de objetivos.	La herramienta solo impacta al área en la cual se efectuará.	Valor de implementación de la herramienta de excelencia operacional entre 1 y 1.5 millones de pesos chilenos.	La herramienta posee dos aspectos con nota superior o igual a 3.
3	La herramienta posee una alta complejidad para su implementación, se necesita un nivel de conocimiento.	Entre 3 y 4 semanas de implementación, control y revisión de objetivos.	La herramienta tiene un impacto a nivel gerencial del área implementada.	Valor de implementación de la herramienta de excelencia operacional entre 0,6 y 1 millón de pesos chilenos.	La herramienta posee tres aspectos con nota superior o igual a 3.
4	La herramienta no posee complejidades para ser implementada.	Dos semanas de implementación, control y revisión de objetivos.	La herramienta abarca a todas las áreas de la organización.	Valor de implementación de la herramienta de excelencia operacional entre 0 y 0,6 millones de pesos chilenos.	La herramienta posee todos los aspectos con nota superior o igual a 3.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Resultados de herramientas Lean a ser implementadas en EMERGAS Ltda.

Ítem	Herramientas	Complejidad	Tiempo de implementación	Nivel de impacto	Costo de implementación	Factibilidad de implementación	Ranking
1	5s	4	3	4	4	4	3,8
2	SOP	3	3	4	4	4	3,6
3	Check list// control de procesos	4	4	4	4	4	4
4	5 porques	3	3	3	4	4	3,4
5	Diálogos de desempeño	3	3	4	3	4	3,4
6	KPI	4	3	3	4	4	3,6
7	SMED	2	2	1	4	1	2
8	Jidoka	3	3	2	4	3	3
9	TPM	1	2	3	2	1	1,8

Fuente: Elaboración Propia

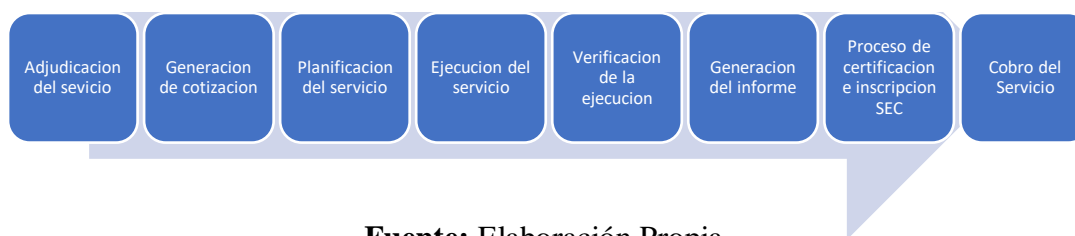
**CAPITULO I: SITUACION ACTUAL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE
EMERGAS LTDA.**

1. CAPITULO I

1.1. Diagnóstico del Departamento de Operaciones de EMERGAS Ltda.

Debido a la volatilidad del rubro y sus servicios, los acuerdos comerciales son tomados con los distribuidores de combustibles gaseosos con los que EMERGA Ltda. posee alianzas estratégicas generando un lineamiento comercial, que da cumplimiento a las distintas etapas desde la adjudicación hasta el pago de los servicios. Se confeccionó el siguiente esquema visualizado en la figura 1, en donde muestra cada etapa del proceso.

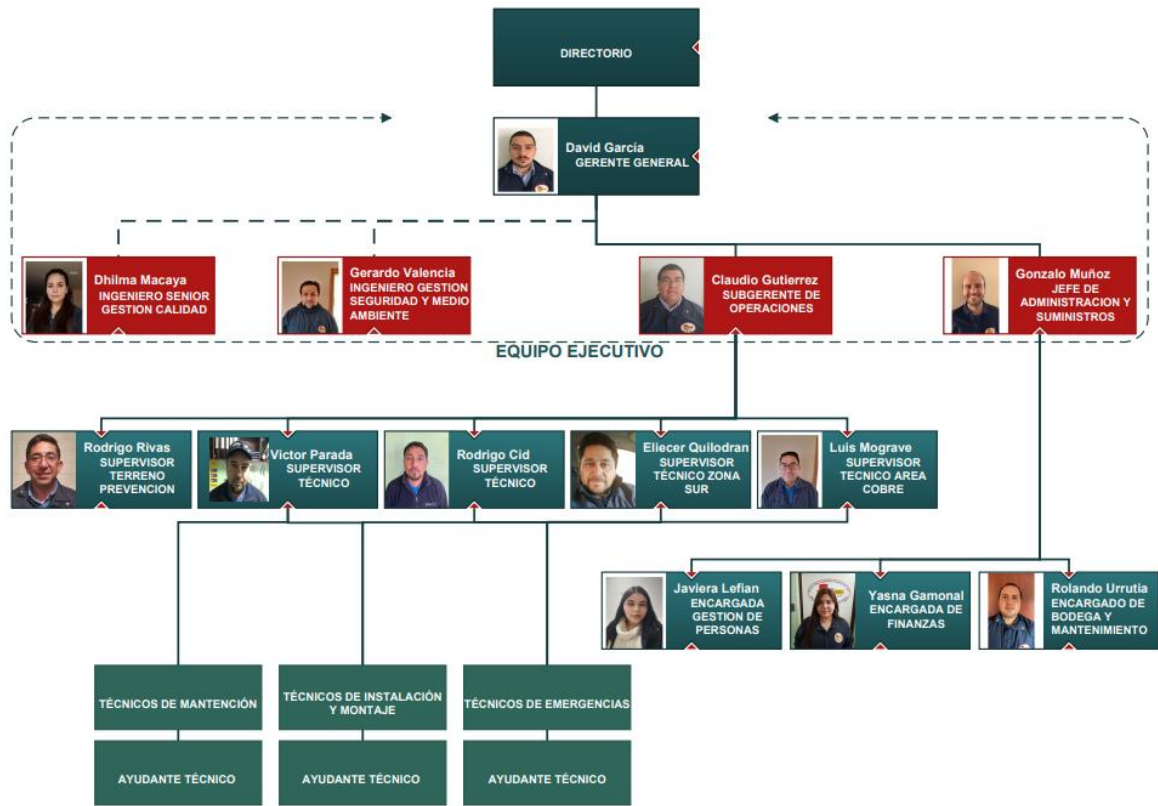
Figura 1: Flujo de Procesos EMERGAS Ltda.



Fuente: Elaboración Propia.

Las entrevistas y focus groups se realizó con la plana ejecutiva de la empresa la cual está representada en el organigrama detallado en la figura 2.

Figura 2: Organigrama EMERGAS Ltda.

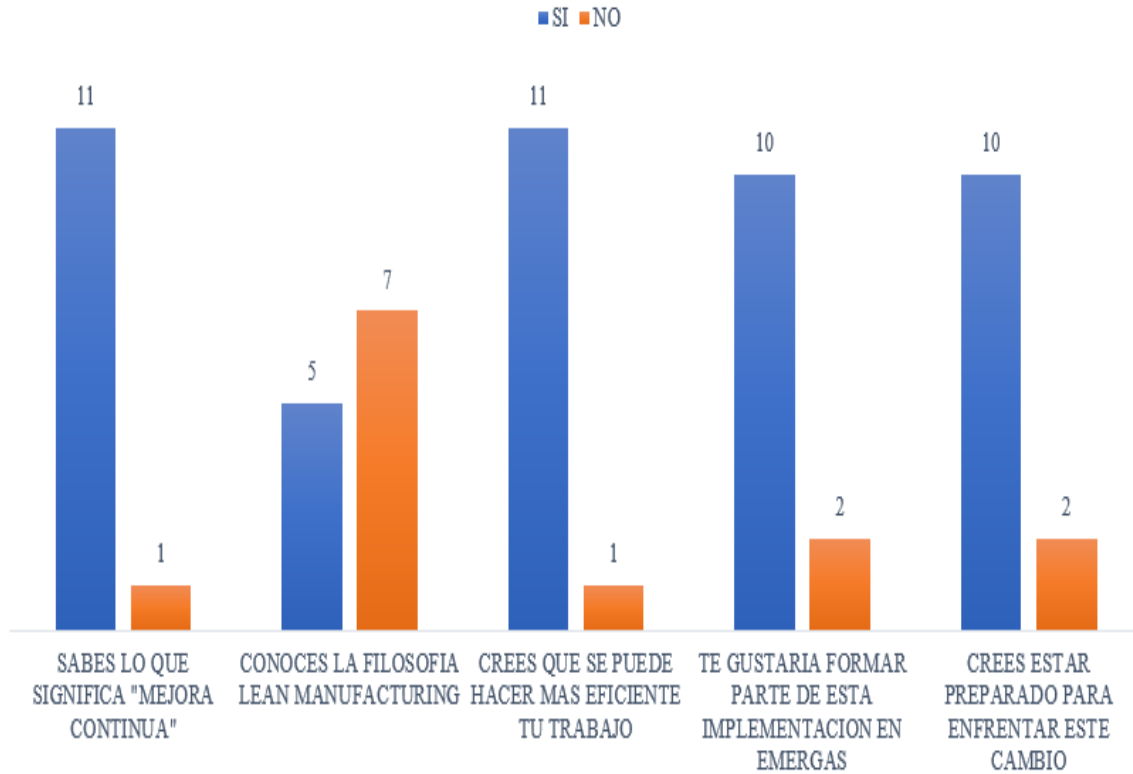


Fuente: Emergas. (abril de 2022). Sistema de gestión integrado.

Como resultado del focus groups realizado a los jefes y supervisores de las distintas áreas de empresa EMERGAS Ltda., se evalúa el grado de conocimiento en relación con la propuesta planteada en la propuesta, desarrollando 5 preguntas en el área del conocimiento y adherencia a metodología lean.

Como resultado el 91% del personal conoce el significado de mejora continua, el 58,3% conoce la metodología Lean, el 91,6% cree que su trabajo se puede desarrollar con mayor eficiencia y el 83% esta con una buena actitud al cambio.

Ilustración 8: Resultado Evaluación del Conocimiento Lean EMERGAS Ltda.



Fuente: Elaboración Propia.

1.2. Misión de la Empresa EMERGAS Ltda.

Instalar y mantener Plantas de Gas Licuado del Petróleo y Gas Natural Licuado preocupándonos de forma permanente por la seguridad de nuestros trabajadores, del medio ambiente y de las necesidades y expectativas de las partes interesadas; con infraestructura y equipamiento apropiado; con un equipo profesional, hábil y experimentado; trabajando siempre sobre la base de nuestros valores, ofreciendo siempre una respuesta y solución eficaz.

1.3. Visión de la Empresa EMERGAS Ltda.

Ser una empresa líder, en constante mejora que optimiza al máximo sus procesos de forma sustentable, con el fin de proporcionar un servicio idóneo y responsable en la Zona Centro y Sur de nuestro país.

1.4. Funcionamiento del departamento de Operaciones de EMERGAS Ltda.

Al analizar los aspectos operacionales el 46,43% de las actividades de la empresa comprenden al ámbito propio de la operación, el 35,71% de las actividades a aspectos de la calidad de los servicios y 17,86% temas relacionados a temas administrativos.

Poseen una matriz de riesgos operacionales en donde se identifican los procesos, actividades, riesgos y consecuencias como también una valorización de la probabilidad de ocurrencia y valor de la consecuencia de eventos los cuales se encuentran caracterizados desde un nivel 1 al 5.

Tabla 5: Identificación y evaluación de riesgos segregada para la continuidad operativa.

PROBABILIDAD	MUY ALTA 5	5	10	15	20	25
	ALTA 4	4	8	12	16	20
	MEDIA 3	3	6	9	12	15
	BAJA 2	2	4	6	8	10
	MUY BAJA 1	1	2	3	4	5
		MUY BAJA 1	BAJA 2	MEDIA 3	ALTA 4	MUY ALTA 5
		CONSECUENCIA				

Fuente: Emergas. (abril de 2022). Sistema de gestión integrado.

El indicador de riesgo de operación del negocio, lo obtienen de la multiplicación de la probabilidad y la consecuencia, calificando los riesgos en tres niveles Críticos, significativos y tolerables según el criterio de aceptación.

Tabla 6: Calificación de riesgo según criterio

CALIFICACIÓN	CRITERIOS
Critico	$20 \leq IER \leq 25$
Significativo	$6 \leq IER \leq 19$
Tolerable	$IER < 6$

Fuente: Emergas. (abril de 2022). Sistema de gestión integrado.

El 92,07% de las actividades poseen riesgos tolerables y el 7,93% riesgos significativos, siendo las actividades operativas las que concentran actividades con mayor peligro para la continuidad del servicio.

Dentro de las medidas de control posee instructivos operacionales que fijan los estándares para el desarrollo de sus procesos.

En relación con las actividades ejecutadas EMERGAS Ltda. posee a partir del segundo trimestre del 2022, indicadores de cumplimiento de servicio que son medidos de forma mensual, posee un programa de trabajo planificados y no planificados con un porcentaje de cumplimiento de un 96,14%.

Tabla 7: Resumen de Cumplimiento primer trimestre 2022

	Números
Total, trabajos	363
Trabajos planificados	323
Trabajos no planificados	40
Trabajos realizados	349
Trabajos no realizados	14

Fuente: Elaboración Propia.

La utilización de vehículos (camionetas) es fundamental para acercar a los técnicos y materiales a las obras, en este punto existen eventos mensuales en donde la disponibilidad del insumo (vehículo) presenta intermitencia de utilización por fallas u otros, la frecuencia de eventos es de dos a tres por mes. En la consulta realizada al gerente de operaciones de EMERGAS Ltda. Señala que los mantenimientos y fallas técnicas son la causa principal. Al revisar los controles de esta actividad, se identifica que no existe seguimiento en este punto.

Los flujos de información y verificación de trabajos en terreno se evaluaron en función de la pregunta, ¿cuál son los métodos de comunicación que tiene EMERGAS para llevar los procesos de transferencia de información de temas operativos?, la respuesta resulto ser la aplicación WhatsApp, siendo esta plataforma la encargada de traspasar la información y los programas de trabajo. Dentro de la revisión también cuenta con Mail para todos los cargos de la compañía, el cual no es utilizado formalmente. Con respecto a la programación de los trabajos en terreno esto se llevan a cabo en una pizarra dispuesta en la oficina del gerente de operaciones en la cual se ordenan las OT (ordenes de trabajo) según cantidad de personal y vehículo disponible.

Figura 3: Tablero de Programación de Trabajos EMERGAS Ltda.

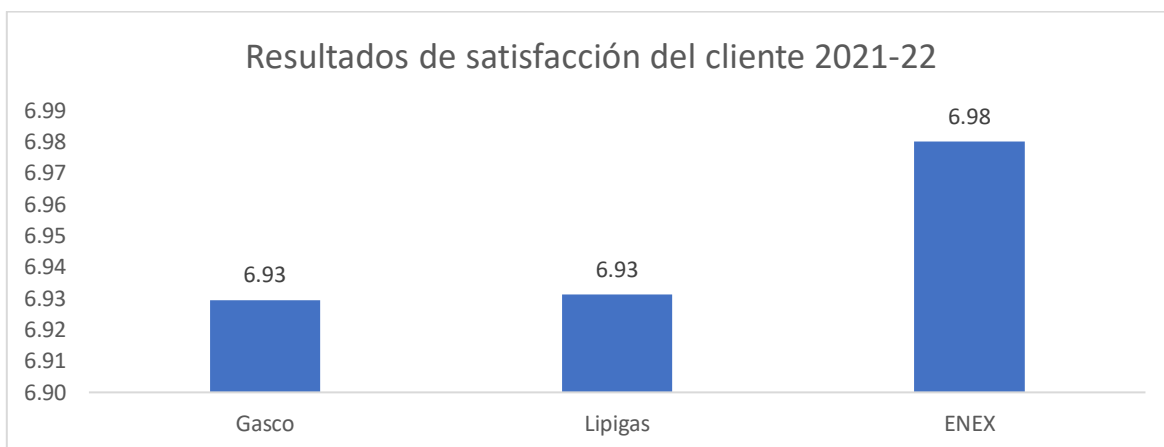
VIERNES 29/7/22	SÁBADO 30/7/22	DOMINGO 31/7/22
Verificación BOM - MANUEL 25 EXAMEN PCR - MANUEL 25 - VERGARA (P.M.) Pruebas GASCO - Personal Asignado VICTOR ALARCÓN 69/2022 - MOBERAVE - MONTALBA BOM KeyMATTER - R. Cid - ALEX - SANDOVAL - CARRERA Bodega - SANHUEZA Taller - Palacio.	CAMANCHACA PONTÓN - Vergara - MANUEL 25 CMPC Laja Sur - Rivas - Kevin - Gonzalez 32 Prueba CMPC - Rodrigo Cid - David Carrera - Ulises Exicés - Rodrigo Palacios - Daniel Montalba - Eliecer B. - Victor Parada - Dhillma Macaya VICTOR ALARCÓN - Moberave - MONTALBA BOM KeyMATTER - R. Cid - ALEX - SANDOVAL - PALACIOS - CARRERA Bodega KeyMATTER - R. Cid - ALEX - SANDOVAL - CARRERA Bodega - SANHUEZA Taller - Palacio	CAMANCHACA PONTÓN - Vergara - MANUEL 25 CAMANCHACA PONTÓN - Vergara - MANUEL 25 CMPC Plywood - Rivas - Kevin - Gonzalez 32 Victor ALARCÓN - Moberave - MONTALBA BOM KeyMATTER - R. Cid - ALEX - SANDOVAL - Palacios Bodega - SANHUEZA Asesorado Alto Nivel - Ulises - Carrera 68

Fuente: Emergas. (abril de 2022). Sistema de gestión integrado

Para la medición de satisfacción al cliente, posee un instrumento de evaluación, los cuales son notificados por las empresas que contratan los servicios, en donde se califica el desempeño de EMERGAS Ltda. Este posee preguntas de ejecución, medidas de seguridad y conformidad del trabajo.

Como resultado promedio EMERGAS Ltda. posee un 6,95 (escala del 1 al 7) para las tres empresas.

Ilustración 9: Resultados de Encuesta de satisfacción del cliente para EMERGAS Ltda.



Fuente: Elaboración Propia.

Los factores climáticos son una variable externa con poco control, ya que la ejecución de las faenas es al aire libre, por lo que los factores de lluvia, viento o exceso de altas temperatura representan una detección y reprogramación de sus servicios.

Con respecto a la reportabilidad de los aspectos operaciones, poseen informes técnicos de cierre de servicio, check list de verificación los cuales se desarrollan de forma manual una vez entregado el trabajo, dentro de las consideraciones, los tiempos de entrega del o los informe(s) varían en función del destino del personal técnico (en que región se encuentren ejecutando el servicio).

Los trabajos ejecutados por EMERGAS Ltda. requieren una certificación de inscripción ante las SEC, para lo cual tienen 8 días como plazo de entrega. Actualmente la SEC ha reportado atrasos de estas certificaciones en más de 30 días, ocasionando problemas en la planificación.

1.5. Análisis FODA EMERGAS Ltda.

Esta herramienta clásica evalúa la situación estratégica de una empresa y define los cursos de acción. Permite ver los aspectos internos (debilidades y fortalezas), como también los aspectos externos (oportunidades y amenazas). Fortalezas Las fortalezas son las capacidades diferenciales con las que cuenta la empresa y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia, brindándoles así una ventaja frente a sus competidores.

1.5.1 Fortalezas

- a) Equipo de trabajo multidisciplinario con experiencia y conocimiento técnico diferenciador.
- b) Instalaciones e infraestructura.
- c) Equipo de emergencia 24/7.
- d) Ubicación privilegiada, cercana a sector industrial y a principales mandantes.
- e) Buena relación con proveedores.
- f) Desarrollo de alternativas tecnológicas para el control de trabajos.
- g) Ampliar mercado geográficamente al sur de Chile.
- h) Capital para soportar sistema de pagos de empresas mandantes.

1.5.2 Oportunidades

- a) Mercado mal atendido por la competencia.
- b) Elevados valores de combustibles en comparación con GLP.
- c) Ampliación del servicio a soluciones energéticas integrales.

1.5.3 Debilidades

- a) Falta de control de equipos entregados por los mandantes.
- b) Intermitencia en la adjudicación de proyectos.

1.5.4 Amenazas

- a) Ausencia de trabajo por disminución de inversión por parte de mandantes.
- b) Factor climático.
- c) Robos.
- d) Cliente final tiene la disposición de pausar los trabajos.

1.5.5 Matriz FODA

Análisis interno	Análisis Externo
Debilidades: D1. Falta de control de equipos. D2. Intermitencia de servicios.	Amenazas: A1. Ausencia de trabajos por inversión. A2. Factor climático. A3. Robos. A4. Pausa en ejecución de trabajos.
Fortalezas: F1. Experiencia de equipo de trabajo. F2. Instalaciones e infraestructura. F3. Buena relación con proveedores. F4. Equipo de emergencia 24/7. F5. Ubicación privilegiada sector industrial. F6. Desarrollo y aplicación de tecnología.	Oportunidades: O1. Mercado mal atendido por la competencia. O2. Elevado valor de combustibles no GLP. O3. Ampliación del servicio a soluciones energéticas integrales.

Fuente: Emergas, Sistema Integrado de Gestion, 2021.

Tabla 8: Matriz FODA EMERGAS Ltda.

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	Fortalezas: F1. Experiencia de equipo de trabajo. F2. Instalaciones e infraestructura. F3. Buena relación con proveedores. F4. Equipo de emergencia 24/7. F5. Ubicación privilegiada sector industrial. F6. Desarrollo y aplicación de tecnología.	Debilidades: D1. Falta de control de equipos. D2. Intermitencia de servicios.
Oportunidades:	FO (Max-Max).	DO(Mini-Max).

<p>O1. Mercado mal atendido por la competencia.</p> <p>O2. Elevado valor de combustibles no GLP.</p> <p>O3. Ampliación del servicio a soluciones energéticas integrales.</p>	<p>1-Realizar reuniones estratégicas con partes interesadas para generar un posible nuevo nicho de negocios.</p> <p>2-Generación de presupuestos en diferentes áreas.</p> <p>3-Definir carga laboral y capacidad operativa.</p> <p>4-Ampliación de infraestructura.</p> <p>5-Arriendo de terreno.</p>	<p>1-Identificación de equipos críticos por tarea a desarrollar.</p> <p>2-Compra directa de equipos críticos traspasando valores a empresas mandantes, generando así nuevo nicho de negocios (importación de equipos).</p>
<p>Amenazas:</p> <p>A1. Ausencia de trabajos por inversión.</p> <p>A2. Factor climático.</p> <p>A3. Robos.</p> <p>A4. Pausa en ejecución de trabajos.</p>	<p>FA(Maxi-Mini).</p> <p>1-Constante capacitación del personal con certificación específica por área.</p> <p>2- Compra directa de equipos críticos traspasando valores a empresas mandantes, generando así nuevo nicho de negocios (importación de equipos).</p> <p>3-Generar área de capacitación menor y/o fuerza de venta para la captación de nuevos clientes.</p> <p>4-Reforzamiento de procedimientos para la</p>	<p>DA(Mini-Mini).</p> <p>1-Programación de trabajos extremos en épocas estivales.</p> <p>2-Instalación de sistemas de seguridad en las instalaciones.</p> <p>3-Generación de nuevos nichos de negocios en el área de soluciones energéticas.</p>

	correcta ejecución de los trabajos lo que disminuirá la probabilidad de que el cliente final detenga los trabajos por alguna mala ejecución y/o reclamo.	
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

1.6. Diagrama de Ishikawa Departamento de Operaciones EMERGAS Ltda.

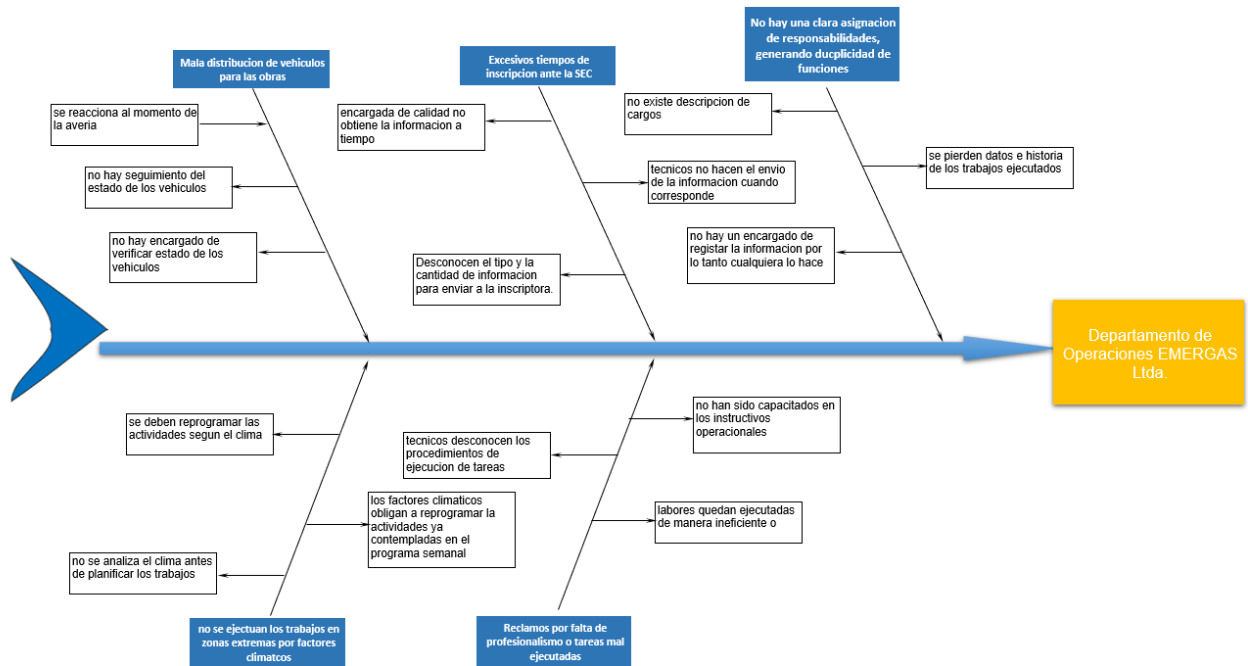


Tabla 9: Conclusión Análisis de Ishikawa

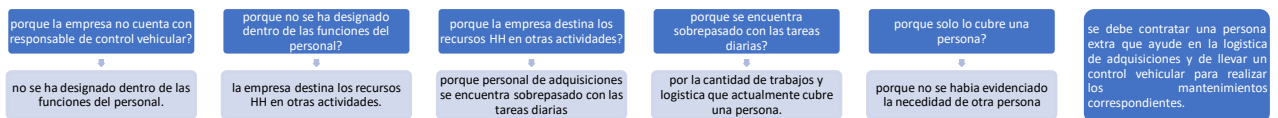
Problemática	Conclusión
Mala distribución de vehículos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar control de kilometraje 2. Obtener servicio de mantenimiento 3. Asignar responsable de control vehicular
Excesivos tiempos de inscripción SEC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación al personal sobre información a enviar y establecer plazos de envío. 2. Determinar la información que se debe emitir (contenido, frecuencia)
No se ejecutan trabajos por factores climáticos en zonas extremas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar según las condiciones climáticas. 2. Informar a empresa mandante para reprogramar trabajos en estaciones lluviosas.
Reclamos por falta de profesionalismo o tareas mal ejecutadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a los trabajadores en las tareas más específicas. 2. Crear instructivos de trabajo para facilitar su comprensión. 3. Supervisar en terreno con línea de supervisión.
No hay una clara asignación de responsabilidades, generando duplicidad de funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la información que se debe emitir (contenido, frecuencia) 2. Verificar el tipo de información que se almacenara.

	<p>3. Contratar o asignar un encargado de registrar y analizar la información.</p> <p>4. Proveer infraestructura necesaria para el cumplimiento.</p>
--	--

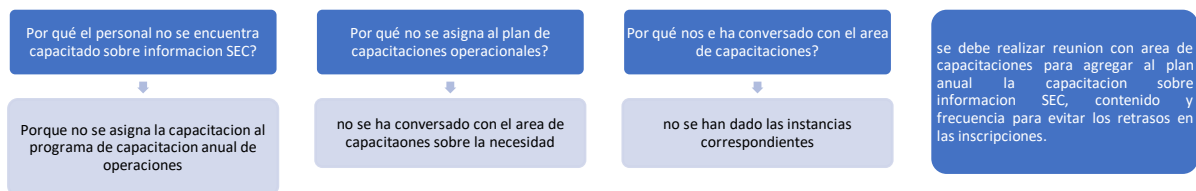
Fuente: Elaboración Propia

1.7. Metodología 5 porqués

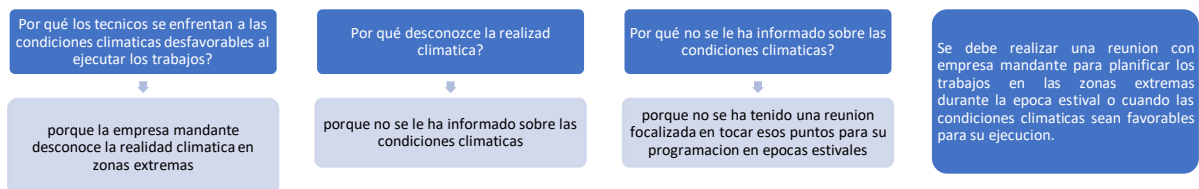
a) Asignación del recurso Vehicular para las actividades.



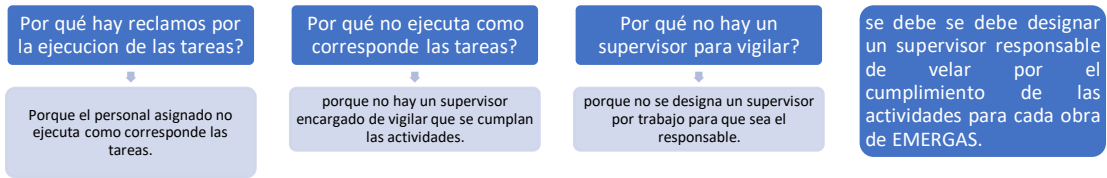
b) Falta de capacitación al personal sobre información SEC.



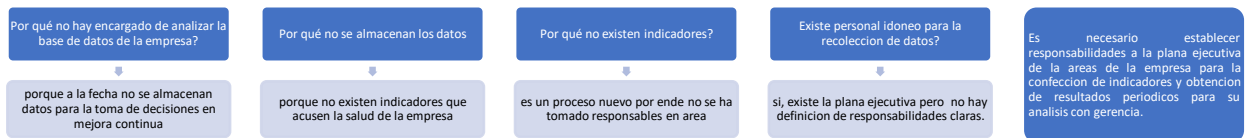
c) No ejecución de Trabajos por factor climático.



d) Reclamos por falta de profesionalismo en la ejecución de tareas específicas.



e) No hay encargado de registrar y analizar la base de datos.



**CAPITULO II: PROPUESTA DE METODOLOGIA LEAN, MODELO A SEGUIR
EN EMERGAS LTDA.**

2. CAPITULO 2

2.1. Propuesta de metodología Lean, Modelo a Seguir en EMERGAS Ltda.

La metodología propuesta para desarrollar Lean al interior de la organización tendrá un carácter cíclico, con una periodicidad anual e integral en toda la organización, esta propuesta nace de la discusión con el equipo, la visión de la gerencia de la empresa y tomando como base el modelo Deming en donde señala que las compañías que implementan el ciclo PHVA son más competitivas, por lo que en sus componentes esta la mejora continua y la solución de problemas enfocado siempre en las exigencias de los clientes.

Para desarrollar el carácter cíclico se deben seguir 5 principales pasos los cuales son: preparación, diagnóstico, diseño, implementación y sustentabilidad. El tiempo estimado de implementación de cada etapa se detalla en la tabla XX.

Tabla 10: Tiempo de Implementación Lean

Actividad	Mes de inicio	Duración de la actividad (días)
Preparación	Agosto 2022	30
Diagnóstico	Septiembre – octubre 2022	60
Diseño	Noviembre – diciembre 2022	60
Implementación	Enero 2023	240
Sustentabilidad	Septiembre 2023	30

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Etapa de Preparación

Para esta etapa se consideró la conformación de un equipo multidisciplinario bajo ciertos lineamientos que trazan la forma de proceder en el cumplimiento de la implementación Lean en EMERGAS. Primeramente, la definición de roles dentro del equipo es el aspecto clave a considerar, para lo cual se debe tener en cuenta las habilidades y competencias existentes para llevar a cabo las acciones según los responsables. Por consiguiente, la definición de reglas y estructura para el equipo y la definición de objetivos e Hitos de avance dará pie a esquematizar de forma consistente el desarrollo de esta primera etapa. En la tabla XX se establece el rol, responsable y funciones que deben tomar los actores de la organización para la etapa de preparación. Ver tabla 11.

Tabla 11: Cuadro de responsabilidades para la Implementación de Lean

Rol	Responsable	Funciones
Encargado de implementación Lean	- Gerente general	-Establecer los lineamientos de la implementación. (Plazos, equipos, metas.) - Liderar el proceso de análisis e implementación. -Facilitar los procesos de formación de la metodología Lean.
Coordinación y dirección de recursos	- Subgerente de operaciones	-Definir el gestor de base de datos a utilizar. -Definir los estándares de informe. -Validación de Resultados
Análisis de datos	- jefe de administración de recursos. - Ingeniero Senior - Ingeniero de Gestión MASSO	-Generar análisis de datos. -Confeccionar informes de análisis -Generar presentación de resultados

Fuente: Elaboración Propia.

Por otra parte, se confecciona una Gantt de formación para el personal, con el fin de traspasar los conocimientos relacionados a la metodología lean, esta se desarrolla hacia las distintas líneas de mando de la empresa tal como se señala en la tabla 12.

Tabla 12: Desarrollo de Línea de Mando

TEMAS DE CAPACITACIÓN	ROLES QUE APLICA				TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN (SEMANAS)			
	Gerente/subgerente	Jefe de área	encargados	técnicos	S1	S2	S3	S4
5 S	X	X	X	X			x	
SOP		X	X	X				x
Dialogo de desempeño	X	X	X	X				x
5 porque	X	X	X				x	
Check list		X	X	X		x		
KPI			X	X		x		
Que es Lean	X	X	X	X	x			

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Etapa de diagnostico

La etapa diagnóstica se deberá llevar a cabo por lo menos una vez por año y/o siempre y cuando la organización lo estime conveniente, en la cual se deberán utilizar distintas técnicas de la calidad para un levantamiento y depuración de los problemas de la organización, las técnicas utilizadas podrán ser: Ishikawa, diagrama de Pareto, VSM, histogramas entre otras herramientas.

En esta etapa es de alta importancia identificar las principales brechas para luego valorizarlas y trabajarlas con las herramientas que consigan un mayor beneficio de captura de indicador.

Tabla 13: Principales Brechas Obtenidas en los ámbitos analizados

ÁREA PROCESO	BRECHA	KPI	PERDIDA (MM CLP/mes)	MÉTODO DE CAPTURA	UNIDAD	META
Operación	Falta de vehículos	Movilización	1,3	5 S	Costo/Oport unidad	0,5
Operación	No ejecución de servicios por factor climático	Estacionalidad(cl ima)	1,2	Diálogos de Desempeño	Costo/Oport unidad	0.4
Operación	Personal no calificado	Conocimiento técnico	1,8	SOP	Cobertura	0.8
Operación	incumplimiento en la reportabilidad y entrega de información	Reportes	0,6	Check List	Reportes/Nº servicios	0,3
Operación	tiempo de respuesta de la SEC	Certificación	0,9	SOP	Obra terminada/ Obra certificada	0,2

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de EMERGAS los indicadores claves a analizar, considerando la data de un año móvil, será la operación del servicio. En la tabla 14 se aprecian los factores de análisis y los elementos a diagnosticar a tener en consideración.

Tabla 14: Factores de análisis a considerar en la etapa de diagnóstico

Factor de análisis	Elementos de diagnóstico
Operación	Satisfacción del cliente Indicadores de calidad Tiempos muertos Indicadores de productividad HH empleadas por trabajo Cumplimiento del programa de trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

2.4. Etapa de Diseño

Una vez obtenidos los resultados del diagnóstico se confecciona un cuadro de las principales brechas obtenidas en cada uno de los ámbitos analizados.

Todos los indicadores identificados deben ser medidos de forma mensual los cuales entregaran los resultados obtenidos para visualizar la captura total y variación porcentual.

Con respecto a los formatos de las herramientas Lean a utilizar se definen para el caso de los SOP, el siguiente formato.

Revisión Indicar el número de revisiones que ha tenido el SOP	Procedimiento Estándar Indicar el nombre del procedimiento estandar	Elaborador Indicar el nombre del elaborador del SOP	Área Identificar el área en que se confeccionara el SOP	Identificador Identificar con un código alfanumérico	Hoja 1 de 1
Fecha Publicación Indicar la fecha de publicación del SOP	Validaciones	Sub Gerente Nombre del personal	Jefe área Nombre del personal	Última Actualización Indicar fecha de la última actualización	
Herramientas a utilizar Indicar las herramientas físicas o digitales a utilizar en el SOP			Riesgos de seguridad y medidas de control Identificar los riesgos y medidas de control de seguridad presentes en el caso que aplicara. <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;"> ■ Riesgo ■ Medida de Control </div>		
Paso	Descripción	Procedimiento			
1	Adjuntar fotografía de la actividad Describir la actividad	Describir la forma de proceder de la actividad, el paso a paso indicando frecuencia de realización, forma de desarrollo, medidas de seguridad			
2					
3					

Fuente: Elaboración Propia

Para la implementación de 5 S, se propone una carta Gantt en la cual se detallan las actividades a desarrollar y sus etapas.

Nº	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Organización comité 5 S	Jefe operaciones																								
2	Planificación de actividades 5 S	Jefe operaciones																								
3	Difusión oficial	Jefe operaciones																								
4	Capacitación 5 S	Jefe operaciones																								
SEIRI		RESPONSABLE																								
5	Entrega de autodhesivos	Jefe operaciones																								
6	Lista de elementos innecesarios	Jefe operaciones																								
7	Implementación tarjetas roja	Jefe operaciones																								
SEITON		RESPONSABLE																								
8	Informe controles visuales	Jefe operaciones																								
9	Informe codificación de colores	Jefe operaciones																								
10	Informe identificación de áreas	Jefe operaciones																								
SEISO		RESPONSABLE																								
11	Campaña o día de limpieza	Jefe operaciones																								
12	Preparar manual de limpieza	Jefe operaciones																								
13	Planificar mantenimiento de limpieza	Jefe operaciones																								
SEIKETSU		RESPONSABLE																								
14	Instalación letreros de áreas	Jefe operaciones																								
15	Estantes y artículos claramente identificados	Jefe operaciones																								
16	Identificación visibles	Jefe operaciones																								
SHITSUKE		RESPONSABLE																								
17	Inspección gerencial a las anteriores S	Gerencia																								
18	Evaluación de resultados	Gerencia																								

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de los diálogos de desempeño se propone un tablero que se caracteriza por tener un control de asistencia, indicadores de seguridad, control de KPI de operaciones, costos y variables de calidad. Además, cuenta con una sección de compromisos para toma de decisiones ante las desviaciones en las metas fijadas.

MES: <input type="text"/>	TABLERO DE GESTIÓN GERENCIA															SEMANA: <input type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																	
ASISTENCIA						INDICADORES										COMPROMISOS																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L</th> <th>M</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							L	M	M	J	V																																																							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ÁREA 1</th> <th>Sem 1</th> <th>Sem 2</th> <th>Sem 3</th> <th>Sem 4</th> <th>Acum</th> </tr> <tr> <th></th> <th>L</th> <th>M</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>V</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										ÁREA 1						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum		L	M	M	J	V																																																																																																																				<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Semana</th> <th>Semana</th> <th>Semana</th> <th>Finalizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Lunes</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Martes</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Miércoles</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jueves</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Viernes</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					Semana	Semana	Semana	Finalizado	Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes				
	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																																																																																												
ÁREA 1						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum																																																																																																																																																																																																																																							
	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																																																																																												
	Semana	Semana	Semana	Finalizado																																																																																																																																																																																																																																													
Lunes																																																																																																																																																																																																																																																	
Martes																																																																																																																																																																																																																																																	
Miércoles																																																																																																																																																																																																																																																	
Jueves																																																																																																																																																																																																																																																	
Viernes																																																																																																																																																																																																																																																	
MASSO <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fecha Últ. Accidente</th> <th>% ACTP</th> <th>% ASTP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Planta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Fecha Últ. Accidente	% ACTP	% ASTP	Planta				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ÁREA 2</th> <th>Sem 1</th> <th>Sem 2</th> <th>Sem 3</th> <th>Sem 4</th> <th>Acum</th> </tr> <tr> <th>Meta</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>V</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										ÁREA 2						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum	Meta	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																																																									
	Fecha Últ. Accidente	% ACTP	% ASTP																																																																																																																																																																																																																																														
Planta																																																																																																																																																																																																																																																	
ÁREA 2						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum																																																																																																																																																																																																																																							
Meta	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																																																																																												
Cumplimiento temas legales <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Meta</th> <th>PREIOR</th> <th>TMERT</th> <th>MIMC</th> <th>LIV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Semana 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							Meta	PREIOR	TMERT	MIMC	LIV	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4						Semana 5						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ÁREA 3</th> <th>Sem 1</th> <th>Sem 2</th> <th>Sem 3</th> <th>Sem 4</th> <th>Acum</th> </tr> <tr> <th>Meta</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>V</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										ÁREA 3						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum	Meta	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																													
	Meta	PREIOR	TMERT	MIMC	LIV																																																																																																																																																																																																																																												
Semana 1																																																																																																																																																																																																																																																	
Semana 2																																																																																																																																																																																																																																																	
Semana 3																																																																																																																																																																																																																																																	
Semana 4																																																																																																																																																																																																																																																	
Semana 5																																																																																																																																																																																																																																																	
ÁREA 3						Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Acum																																																																																																																																																																																																																																							
Meta	L	M	M	J	V																																																																																																																																																																																																																																												

Fuente: Elaboración Propia

Para el desarrollo de los Check List de operaciones, se propone el uso de plataforma Forms, ya que da la opción de confeccionar listas de verificación de variables para controlar la operación.

Para el desarrollo de la herramienta de análisis 5 porque, se propone a emergas seguir con el formato actual, el cual cuenta con descripción del problema, desglose de este a través de las preguntas ¿Cuándo comenzó a ocurrir la desviación?, ¿Dónde fue el lugar físico que ocurrió la desviación?, ¿Qué desviación se observó?, ¿Cuál objeto o persona tuvo la desviación? Y ¿Cuánto afecto la desviación? De igual manera cuenta con la sección del desarrollo de causas basales y causa raíz con asignación de acciones y responsables.

5 POR QUÉ											
Paso 2: Descripción del problema (cuándo, dónde, qué, cuál, cuánto?)											
Paso 3: Encontrar causas raíces y tomar acciones											
Paso 1: Definir el problema	P1.1	P1.2	P1.3	CAUSA RAÍZ	ACCIÓN	E	P	M	RESPONSABLE	ÁREA	FECHA
¿Cuándo? Cuando comenzó a ocurrir la desviación											
¿Dónde? Lugar físico donde ocurrió la desviación											
¿Cuál? Especificar la desviación que se observó											
¿Cuál? Con qué objeto o persona tuvo la desviación											

Fuente: Elaboración Propia

2.5. Etapa de Implementación

Con lo realizado en el punto de preparación, se procede a generar la implementación por parte del equipo multidisciplinario.

2.6. Etapa de Sustentabilidad

En esta última etapa de la metodología se propuso generar una agenda de confirmación por parte de los líderes de Emergas Ltda., la cual tendrá una periodicidad en función de la necesidad de la empresa, en donde a través de una herramienta de confirmación de los procesos de implementación se espera detectar el grado de madurez y adherencia de las principales herramientas.

Tabla 15: Rubrica de confirmación para la implementación de herramientas Lean, medición de nivel de madurez y adherencia

NIVEL MADUREZ	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Implementación de Diálogos de Desempeño	Los diálogos de desempeño se dan, pero no se apegan a la estructura definida por los principios Lean (horarios establecidos, con base en KPIs y con la frecuencia definida)	-Diálogos de desempeño existen en la estructura definida, aunque no cuentan con la calidad requerida: -No están enfocados a Kpi -No todas las acciones son claras -No se lleva un seguimiento de las acciones.	-Diálogos de desempeño ocurren y tienen calidad aceptable: -Enfocados a brechas en Kpi -Acciones claras para mejorar Kpi centradas en causa raíz de problemas. -Se hace y registra seguimiento de acciones.	-Igual a 3, y además se han realizado ajustes para mejorar la calidad de transmisión de la información y hacer uso eficiente del tiempo (p. ej. se ajustan frecuencias, o tiempo de la reunión; se lleva un registro de puntualidad cumplimiento).
Check list	Check list se encuentra presente en todos los puestos de trabajo, pero su llenado es de forma inconsistente.	Existe concordancia de lo levantado por el operador y las auditorias, existe un nivel de confianza superior al 90%.	Las no conformidades generan acciones para resolverlas, ya sean resueltas en el turno o generen un aviso de avería.	Cumplir con los plazos y su ejecución es validada por operaciones de los levantamientos y en los plazos estipulados.
SOP	-Se han generado SOP y capacitado al personal, pero estos no son utilizados consistentemente por la operación.	-SOP son conocidos por la operación y utilizados por los operadores (esto puede verse en el registro del uso de SOP en tablero) aunque no es "la manera" de operar.	-SOP son utilizados consistentemente por toda la operación.	Igual a nivel 3 y además hay una mejora a los estándares; el registro de estas mejoras es llevado de manera estructurada.
5S	20% a 39% del cumplimiento del check list definido. Debe existir algún grado de trabajo evidente en todas S.	40% a 59% del cumplimiento del check list definido. Debe existir algún grado de trabajo evidente en todas S.	60% a 79% del cumplimiento del check list definido.	> 80% del cumplimiento del check list definido.
Mejora Continua	Existe la base del proceso de MC está (aunque la calidad de los elementos presenta brechas): -Se llevan a cabo las reuniones de análisis -El tablero visual de 5 Porqués está en piso, pero su uso no es llenado consistentemente.	Existe el proceso y, además: -La calidad de los análisis es aceptable (hay vínculo entre acciones e impacto esperado, los formatos cuentan con objetivos SMART). - El tablero visual de 5 Porqués está al día, la operación lo conoce. -A nivel terreno, hay algunas acciones esporádicas para mejora continua.	-Existen casos resueltos con éxito (i.e. las acciones se llevaron a cabo a nivel terreno. - Existen acciones de mejora continua estructuradas, impulsadas por los operadores, ayudantes y mantenimiento. -Se lleva un registro de equipos con fallas recurrentes y planes para disminuir dicha recurrencia.	Igual a Nivel 3, y, además: - Existen claras tendencias de mejora en el área vinculadas a la resolución de análisis específicos- A nivel terreno operaciones y mantenimiento trabajan en conjunto: -Identificando acciones para la disminución de fallas recurrentes.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de los diálogos de desempeño

Evaluación Niveles de Madurez	Punto para evaluar	Metodología evaluación	Especificación de Medición	Ponderación
Implementación Diálogos Desempeño	Diálogos de desempeño ocurren.	Ocurrencia de Diálogos. Se mide en porcentaje, relacionando la cantidad de diálogos de desempeño que se han ejecutado, versus el total de diálogos que por plan debían existir, en un período móvil de 4 semanas.	Se requerirá información de seguimiento de realización de diálogos. Se descontarán los diálogos realizados con menos del 50% de asistencia.	20%
	Diálogos de desempeño enfocado a las brechas de los KPI.	Conversación de diálogo. técnico debe conversar sobre todos los puntos que se encuentran con desviación en el tablero. (Seguridad, Control Procesos, Operación, SOP).	Al momento de la medición, se evaluará la conversación que debe abarcar los KPIs de Operación, Seguridad, Procesos que se encuentren con desviación, y Control de Utilización de los SOP. Cada uno de ellos representará un 25% de este ítem.	30%
	Diálogos de desempeño participan todas las personas involucradas.	Asistencia al Diálogo. Se mide en porcentaje, relacionando la cantidad de asistentes a los diálogos, versus el total de personas que por plan deben asistir, en un período móvil de 4 semanas.	Se revisarán los porcentajes de participación de las personas involucradas en los diálogos.	20%
	Cumplimiento de acciones.	Ejecución de Acuerdos. Se tomará como porcentaje del total de acciones ejecutadas v/s acordadas.	Se solicitará archivo de acciones acordadas en el último mes, y se calculará porcentaje de cumplimiento de acuerdo con fechas de compromiso.	30%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de los SOP

Evaluación Niveles de Madurez	Punto para evaluar	Metodología evaluación	Especificación de Medición	Ponderación
SOP	Control de la gestión del SOP (técnico//Responsable de SOP).	Plan de trabajo de SOP. (SOP a trabajar, capacitaciones y controles)	Se revisará plan de trabajo de SOP por área declarada, y cumplimiento de este en el área. Todo lo anterior, medido a la fecha del control.	20%
	SOP de empresa existen y están priorizados y disponibles para la operación (cantidad).	Cantidad Realizada. Cantidad hecha con respecto a diagnóstico (80/20). Calidad del servicio, seguridad y operación.	Se solicitará el plan de SOP que deben estar realizada a la fecha de la medición. Con esto se tomarán los porcentajes correspondientes a los realizados v/s los que debieran existir.	10%
	SOP desarrollados con formato estándar requerido. (calidad).	Formato. Se mide en porcentaje, relacionando la cantidad de SOP que cumplen estándar requerido, respecto del total de SOP desarrollados.	Se revisarán los SOP declarados como validados por gerencia y si estos cumplen con el formato requerido.	10%
	Asignación de madurez de participantes del SOP	Conocimiento. Se medirá a cuatro operadores que estén capacitados al 75% en el tablero. (nivel 3 y 4 en tablero solamente).	Se solicitará hablar con 4 técnicos que se encuentren en el tablero de SOP, a los cuales se les pedirá explicar el paso a paso del cual ha sido evaluado.	20%
	SOP evaluados Generan impacto en indicadores.	Impacto. Se revisarán 4 SOP y se verificarán los impactos en los indicadores.	Se solicitará el registro de seguimiento de impacto del SOP en la operación. 1 SOP validado equivaldrá al 25%. 2 SOP validados 50%, 3 SOP validados 75%, 4 o más 100%.	40%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de Check list

Evaluación Niveles de Madurez	Punto para evaluar	Metodología evaluación	Especificación de Medición	Ponderación
Check List	Check list se encuentra presente en todos los puestos de trabajo	Presencia de check list. Se mide como porcentaje (%), relacionando la cantidad de Check list presentes en los puestos de trabajo, con el total de Check list que están definidos en el programa de acuerdo con última versión.	Se tomará como referencia la declaración de máquinas realizada al líder del proceso. Para esto se revisará si existen los check list generados para cada una de ellas.	10%
	Ejecución de Ch. L. con la frecuencia definida	Cumplimiento de Ejecución. Se mide como porcentaje (%), relacionando los puntos de control de los últimos 30 días ejecutados bajo la frecuencia definida,	Se tomarán los últimos 30 días, a la fecha de la medición, y se contabilizarán días de no realización de check list v/s los que, si se ha realizado, formando un porcentaje con el total potencial de realización.	20%
	Fecha de entrega cartillas y Ch.L. del programa "rediseño cartillas "	Cumplimiento con actualización de check list. Se mide como porcentaje (%), relacionando las cartillas y Ch.L. que se entregaron dentro del plazo establecido, con el total de cartillas y Ch.L. que se deben entregar.	Punto será medido tomando como referencia el plan de trabajo acordado con el líder del proceso.	10%
	Calidad de las cartillas y Ch.L. entregadas del programa "rediseño cartillas"	Formato de Cartilla. Se mide como porcentaje (%), corresponde a la revisión del formato y estructura definida para cada cartilla	Punto será medido, tomando como referencia el plan de trabajo acordado con el líder del proceso.	10%
	Correlación de auditoría con Ch. L. del operador	Veracidad de Información levantada. Se mide como porcentaje (%), relacionando la similitud del estado de los puntos de control del último Ch.L ejecutado por el operador con el realizado por el auditor.	Se revisarán puntos levantados como no conformes en el tablero de gestión o por avisos de avería, y se revisará que en terreno esto sea concordante en el check list levantado por el operador.	20%
	Las no conformidades generan acciones para resolverlas, ya sean resueltas en el turno o generen un aviso de avería.	Gestión de no Conformidades. Con respecto a check list evaluados, se mide el porcentaje de acciones gestionadas mediante aviso o tablero sobre el total de no conformidades del check.	Se revisarán 5 check list por área (en caso de ser menos, se revisará el total). Se tomarán los puntos no conformes, y se solicitará evidencia de que estos estén siendo gestionados mediante un aviso de avería o mediante el tablero. En caso de puntos que vengán siendo levantados reiteradamente (todos los turnos), se tomará la primera fecha de levantamiento para corroborar que el punto está siendo gestionado.	30%

Tabla 19: Evaluación del nivel de adherencia y madurez de % porques

Evaluación Niveles de Madurez	Punto para evaluar	Metodología evaluación	Especificación de Medición	Ponderación
5porques	El problema es claramente definido.	Definición del Problema. Revisión y Asignación de Nivel de acuerdo con criterios adjuntos	Revisión y Asignación de Nivel de acuerdo con criterios adjuntos	20%
	Desarrollo de los por qué	Desarrollo de Análisis. Revisión y Asignación de Nivel de acuerdo con criterios adjuntos	Revisión y Asignación de Nivel de acuerdo con criterios adjuntos	20%
	Gestión de Acciones	Gestión de Acciones. Se tomará como porcentaje del total de acciones ejecutadas v/s acordadas.	Se solicitará el registro de las acciones acordadas en el desarrollo de los por que, del último mes, y se calculará el porcentaje de cumplimiento de acuerdo con las fechas de compromiso.	40%
	Cantidad de Análisis	Cantidad de análisis realizados. Se evaluará de acuerdo con cantidad realizada vs lo solicitado por los criterios establecidos por proceso.	Se solicitará registro de 5 porques que aplican de acuerdo con criterio establecidos. Con respecto a esto, se revisará 5 porques realizados, calculando un porcentaje del total potencial que aplica.	20%

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA EMERGAS LTDA.

3.1. Comparación económica en cuanto a pérdidas y recuperación de capital.

Tabla 20: Pérdidas Actuales y Metas Según Implementación

AREA	PROBLEMÁTICA	PERDIDA ACTUAL	META	TOTAL DISMINUCION
Operaciones	Mala distribución de vehículos en los trabajos asociados al costo/oportunidad	\$ 1,300,000	\$ 500,000	\$ 800,000
Operaciones	Excesivos tiempos de inscripción ante la SEC	\$ 900,000	\$ 400,000	\$ 500,000
Operaciones	No ejecución de los servicios en las zonas extremas por factores climáticos.	\$ 1,200,000	\$ 800,000	\$ 400,000
Operaciones	No hay asignación de responsabilidades claras, generando una duplicidad de funciones.	\$ 600,000	\$ 300,000	\$ 300,000
Operaciones	Reclamos por trabajos ejecutados con evidente falta de profesionalismo técnico.	\$ 1,800,000	\$ 200,000	\$ 1,600,000
PERDIDA TOTAL MENSUAL:		\$ 5,800,000	\$ 2,200,000	\$ 3,600,000
PERDIDA TOTAL ANUAL		\$ 69,600,000	\$26,400,000	\$ 43,200,000

Ilustración 10: Pérdidas Actuales, Meta y Perdida Final

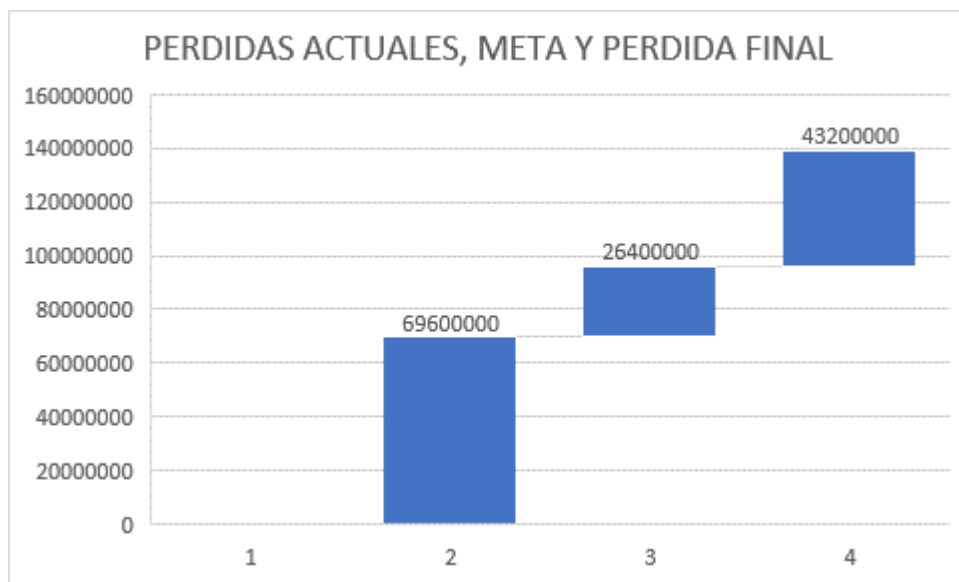


Tabla 21: Situación actual según herramienta Lean en cuanto a valorización desde Agosto 2022 a diciembre 2022

HERRAMIENTA	PONDERACION ACTUAL	NIVEL MADUREZ ACTUAL	DE	VALORIZACION ACTUAL EN \$
Diálogos de Desempeño	20 %	Nivel 1		\$ 450.000
Check List	10 %	Nivel 1		\$ 450.000
SOP	10 %	Nivel 1		\$ 450.000
5 S	15 %			
5 porqué?	20 %	Nivel 1		\$ 450.000
TOTAL ----->				\$ 1.800.000

La valorización actual total de las herramientas Lean alcanza la suma de \$ 1.800.000 pesos, considerando que actualmente estas alcanzan el nivel 1 de madurez y adherencia en EMERGAS Ltda.

Se espera alcanzar para septiembre del año 2023, cuando se cumpla el primer periodo, la suma de \$ 4.000.000 millones en ingresos por reducción de brechas.

Ilustración 11: Proyección de Ingresos por Reducción de Brechas en 5 periodos



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Costos asociados

El objetivo de esta etapa es entregar y analizar la información necesaria de los ingresos, costos y otras variables necesarias para la evaluación económica del proyecto.

Para efectuar el estudio económico del proyecto se utilizarán 2 variables de análisis las cuales corresponden a:

VAN: Valor Actual Neto. Este permite traer, a valor presente, los flujos pertinentes, en cifras monetarias, que para este estudio serán en pesos chilenos.

TIR: Tasa Interna de Retorno. Esta tasa entrega un valor porcentual que indica el endeudamiento máximo del proyecto.

3.3. Inversión

Los costos para la inversión inicial son los siguientes:

ITEM	COSTO \$
Asesoría Personal Externo (capacitación)	4.000.000
HH Iniciales del proyecto	3.840.000
Equipos informáticos (Computador)	1.200.000
TOTAL	9.040.000

3.4. Costos Fijos

ITEM	CANTIDAD	VALOR \$	COSTO TOTAL \$
Útiles de escritorio	1	6.660	80.000
Material de aseo	1	5.000	60.000
Servicio de Telefonía	1	12.000	144.000
Servicios de internet	1	12.000	144.000
Electricidad	1	3.333	40.000
Agua	1	2.083	25.000
TOTAL			493.000

3.5. Flujo de Caja Puro

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA PURO						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1,200,000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	0					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		4,000,000	8,000,000	15,000,000	30,000,000	43,200,000
(-) COSTOS		-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908
(-) DEPRECIACIÓN		-199,981	-199,981	-199,981	-199,981	-199,981
(+) VALOR DE SALVAMENTO						180,000
(-) VALOR LIBRO						200,020
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-4,532,889	-532,889	6,467,111	21,467,111	35,047,131
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-4,532,889	-532,889	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-4,532,889	-5,065,778	5,934,222	21,467,111	35,047,131
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-1,602,240	-5,796,120	-9,462,725
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-4,532,889	-5,065,778	4,331,982	15,670,991	25,584,406
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	4,532,889	532,889	0	0
DEPRECIACIÓN		199,981	199,981	199,981	199,981	199,981
(+) VALOR LIBRO						200,020
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-1,200,000	-4,332,908	-332,908	5,064,852	15,870,972	25,984,406
(=) FLUJO EN KO	-1,200,000	-3,608,268	-230,868	2,924,992	7,632,747	10,406,614
(=) PER_RECUP_IN	-1,200,000	-4,808,268	-5,039,136	-2,114,143	5,518,603	15,925,217

TASA DE DESCUENTO	20.1%
VAN	15,925,217
TIR	80.6%
PRI	3er año

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Prestamos al 50% y al 75%

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 50%

TOTAL INVERSION	1,200,000.00
PRESTAMO(50%)	600,000.00
CUOTA	197,106.9
INTERES 50%	19.20%
NUMERO DE CUOTAS	5

N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	600,000.00			
1	518,093.1	197,106.9	115,200.0	81,906.9
2	420,460.0	197,106.9	99,473.9	97,633.0
3	304,081.4	197,106.9	80,728.3	116,378.6
4	165,358.2	197,106.9	58,383.6	138,723.3
5	0.0	197,106.9	31,748.8	165,358.2

Fuente: Elaboración Propia

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 75%

TOTAL INVERSION	1,200,000.00
PRESTAMO(75%)	900,000.0
CUOTA	295,660.4
INTERES 75%	19.2%
NUMERO DE CUOTAS	5

N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	900,000.00			
1	777,139.6	295,660.4	172,800.0	122,860.4
2	630,690.0	295,660.4	149,210.8	146,449.6
3	456,122.2	295,660.4	121,092.5	174,567.9
4	248,037.2	295,660.4	87,575.5	208,084.9
5	0.0	295,660.4	47,623.1	248,037.2

Fuente: Elaboración Propia

3.7. Flujo de Caja al 50% de Inversión

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1,200,000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	0					
(+) PRESTAMO	600,000					
(+) INGRESOS		4,000,000	8,000,000	15,000,000	30,000,000	43,200,000
(-) COSTOS		-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908
(-) DEPRECIACIÓN		-199,981	-199,981	-199,981	-199,981	-199,981
(-) INTERESES		-115,200.0	-99,473.9	-80,728.3	-58,383.6	-31,748.8
(+) VALOR DE SALVAMENTO						180,000
(-) VALOR LIBRO						200,020
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-4,648,089	-632,363	6,386,383	21,408,728	35,015,382
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-4,648,089	-632,363	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-4,648,089	-5,280,452	5,754,020	21,408,728	35,015,382
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-1,553,585	-5,780,356	-9,454,153
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-4,648,089	-5,280,452	4,200,435	15,628,371	25,561,229
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	4,648,089	632,363	0	0
DEPRECIACIÓN		199,981	199,981	199,981	199,981	199,981
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-81,907	-97,633	-116,379	-138,723	-165,358
(+) VALOR LIBRO						200,020
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-600,000	-4,530,015	-530,015	4,916,400	15,689,629	25,795,872
(=) FLUJO EN K0	-600,000	-3,754,071	-363,994	2,798,052	7,399,872	10,082,416
(=) PER_RECUP_IN	-600,000	-4,354,071	-4,718,065	-1,920,013	5,479,859	15,562,276

TASA DE DESCUENTO	20.7%
VAN	15,562,276
TIR	87%
PRI	3er año

Fuente: Elaboración Propia

3.8. Flujo de Caja al 75% de la Inversión

	1	2	3	4	5	
FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1,200,000					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	0					
(+) PRESTAMO	900,000					
(+) INGRESOS		4,000,000	8,000,000	15,000,000	30,000,000	43,200,000
(-) COSTOS		-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908	-8,332,908
(-) DEPRECIACIÓN		-199,981	-199,981	-199,981	-199,981	-199,981
(-) INTERESES		-172,800	-149,211	-121,092	-87,575	-47,623
(+) VALOR DE SALVAMENTO						180,000
(-) VALOR LIBRO						200,020
(=) RESULTADO OPERACIONAL		-4,705,689	-682,100	6,346,019	21,379,536	34,999,508
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			-4,705,689	-682,100	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		-4,705,689	-5,387,788	5,663,919	21,379,536	34,999,508
(-) IMPUESTOS 27%		0	0	-1,529,258	-5,772,475	-9,449,867
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		-4,705,689	-5,387,788	4,134,661	15,607,061	25,549,641
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	4,705,689	682,100	0	0
DEPRECIACIÓN		172,800	149,211	121,092	87,575	47,623
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-122,860	-146,450	-174,568	-208,085	-248,037
(+) VALOR LIBRO						200,020
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-300,000	-4,655,749	-679,338	4,763,285	15,486,552	25,549,246
(=) FLUJO EN K0	-300,000	-3,848,913	-464,283	2,691,238	7,233,505	9,865,536
(=) PER_RECUP_IN	-300,000	-4,148,913	-4,613,196	-1,921,958	5,311,547	15,177,083

TASA DE DESCUENTO	21.0%
VAN	15,177,083
TIR	89.5%
PRI	3er año

Fuente: Elaboración Propia

3.9. Capital de Trabajo

Para este proyecto no se considera un capital de trabajo ya que la empresa dispone de un capital de \$ 100.000.000 de pesos para proyectos de inversión, por lo tanto, su recuperación sería inmediata.

3.10. Análisis de Sensibilidad

		COSTOS SUBIENDO DE 10 EN 10%					
		1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
	15,765,003						
	1	15,765,003	13,735,660	11,706,317	9,676,973	7,533,475	5,244,266
INGRESOS	0.9	12,053,255	10,023,912	7,994,568	5,752,303	3,463,094	1,173,885
BAJANDO	0.8	8,341,506	6,260,339	3,971,130	1,681,922	-607,287	-2,805,686
DE 10 EN 10%	0.7	4,479,167	2,189,958	-99,251	-2,319,280	-4,500,287	-6,681,293
	0.6	408,786	-1,832,874	-4,013,881	-6,194,887	-8,375,893	-10,556,899
	0.5	-3,527,475	-5,708,481	-7,889,487	-10,070,493	-12,411,488	-14,808,899
	0.4	-7,403,081	-9,679,184	-12,076,595	-14,474,006	-16,871,418	-19,193,207
	0.3	-11,741,703	-14,099,518	-16,406,822	-18,714,127	-21,171,963	-23,659,481
	0.2	-16,148,957	-18,636,476	-21,123,994	-23,611,512	-26,099,030	-28,586,548

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto de Mejora Continua a través de la Filosofía Lean Manufacturing en el departamento de Operaciones de EMERGAS Ltda, es rentable en las condiciones que se expone, no obstante, si los ingresos por reducción de brechas bajan en un 50%, pierde su rentabilidad cuando el VAN se hace negativo y por otro lado si los costos aumentan de 10% en 10% este sigue siendo rentable con un VAN positivo.

3.11. Tasas de Descuento

RF =	Tasa libre de Riesgo	1.91%
B =	Beta por Sector ing y construccion	1.06
Rm =	Rendimiento de Mercado	12.29%
CAMP	12.912800%	

CALCULO DE TASA DE DESCUENTO	
CAMP=	$R_f + \beta \cdot (R_m - R_f)$
CAMP	12.912800%
CALCULO DE TASA INFLADA	
TD Inflada=	$TD_{real} + inflada + (TD_{real} \cdot inflación)$
Inflacion 2022	6.35%
TD Inflada	20.082763%

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 50%	
Calculo de descuento WACC (50%)	DATOS
WACC= (%Propio)*tasa_dcto + (%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)	% propio 50%
WACC 13.4644%	% Deuda 50%
	TASA DE DESCUENTO EMPRESA 12.91280%
	INTERES BANCARIO 50% anual 19.20%
	IMPUESTO RENTA 0.27
TD Inflada=	20.66939%

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 75%	
Calculo de descuento WACC (75%)	DATOS
WACC= (%Propio)*tasa_dcto + (%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)	% propio 25%
WACC 13.74020%	% Deuda 75%
	TASA DE DESCUENTO EMPRESA 12.91280%
	INTERES BANCARIO 75% 19.2%
	IMPUESTO RENTA 0.27
TD Inflada=	20.96270%

3.12. Tabla Resumen

	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	20.1%	20.7%	21.0%
Van	15,925,217	15,562,276	15,177,083
TIR	80.6%	86.8%	89.5%
PRI	3er año	3er año	3er año

Como conclusión podemos decir que el proyecto tiene una mayor Tasa Interna de Retorno cuando es financiado al 75% con un 89,5%. Sin embargo, en todos los análisis mantiene buena rentabilidad ya que se mantiene su recuperación al tercer año.

4. CONCLUSION

El alcance de la metodología Lean como herramienta de mejora de procesos y productos es mundial, cada vez más empresas se unen a su filosofía y aplican sus pasos con tal de mejorar tanto económicamente como también en términos de calidad y eficiencia. Es por esto por lo que no debe tomarse como una moda pasajera, sino como una herramienta valiosa para el logro de la visión y la estrategia de la empresa, así como una mejora continua dentro de los procesos, pero sobre todo para mejorar la competitividad de las empresas en estos tiempos de cambios constantes dentro la economía mundial.

Dentro de lo que fueron los objetivos del proyecto, estos se pudieron lograr de forma parcial. El primer objetivo específico era diagnosticar la organización con el propósito de saber la línea base en la cual se encontraba, se logró gracias a las diversas reuniones que se tuvieron con la alta dirección y el con equipo directivo de la empresa, debido a esto se alcanzó una excelente recopilación de información con la que se puede describir de forma acabada y detallada los problemas que aquejan a EMERGAS Ltda. Por otra parte, gracias a la visita de fuentes bibliográficas externas se logró identificar la correcta herramienta que ayudará a mejorar la competitividad de la organización.

Con respecto a la implementación de la metodología y las herramientas seleccionadas esta se propone de forma parcializada, ya que dentro de las limitaciones del proyecto, para lograr la implementación de las medidas propuestas se necesitaría más tiempo del que se tiene para la ejecución de esta investigación, ya que algunas de las recomendaciones tienen relación con modificación de la plana directiva y cambios en la forma de realizar los trabajos, lo que en realidad se debe esperar aproximadamente cinco años para lograr un cambio cultural y así obtener mediciones constantes del estado de madurez del sistema propuesto.

No es posible saber con certeza si se lograrán las mejoras, pero el hecho de llevar a cabo el proyecto ha permitido comprender mejor la problemática y saber por dónde se debería atacar para resolverla.

En esencia, este proyecto es una hoja de ruta de cómo se debería encarar una implementación de Lean en el proceso estudiado

5. BIBLIOGRAFIA

Alvarez, y. A. (2015). Análisis de las herramientas lean manufacturing para la eliminación de desperdicios en las pymes. Análisis de las herramientas lean. Universidad nacional de Colombia, medellin, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54090>

Arrieta, j. G., Domínguez, j., Echeverri, a., & Gutiérrez, s. (2011). Aplicación lean manufacturing en la industria colombiana. Revisión de literatura en tesis y proyectos de grado. Revista virtual pro, 132(9), 1-11. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.laccei.org/laccei2011-medellin/refereedpapers/pe298_arrieta.pdf

Aucasime gonzales, p. P., & Tremolada cruz, s. F. (2020). Modelo de eliminación de desperdicios basado en lean manufacturing y. Modelo de eliminación de desperdicios basado en lean manufacturing y. Universidad Peruana de ciencias aplicadas, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652114>

Carlos Salinas, f. R. (2014). Implementación del método de las 5s : taller de fabricación de recubrimiento aster chile ltda. Implementación del método de las 5s : taller de fabricación de recubrimiento aster chile ltda. Universidad del Bio Bio, Concepción, Chile. Obtenido de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/882>

Dávila, e. (2013). El mercado de la energía en chile. Propuestas para una reforma. En g. Martner d. Y e. Rivera (eds.), radiografía crítica al “modelo Chileno” (pp. 405– 417). Santiago: lom.

EMERGAS. (abril de 2022). Sistema de gestión integrado. S.g.i.EMERGAS Ltda. Concepción, Talcahuano, Chile.

Hernandez, R (2021). Implementación de la metodología de procedimientos operativos estándar (sop) para el control y seguimiento de proyectos del centro de emprendimiento. Implementación de la metodología de procedimientos operativos estándar (sop) para el control y seguimiento de proyectos del centro de emprendimiento. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/35476/2021hernandezrafael.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Ibañez otero, s. A. (2019). Sales and operation planning (s&op) y su impacto estrategico en. Santiago: Universidad de Chile.

James p. Womack, d. T. (2003). Lean thinking. Barcelona, España: gestión 200.

Ohno, t. (1991). El sistema de producción toyota, mas alla de la producción a gran escala. New york: productivity press.