

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE COSTEO PARA ESTABLECER LA TARIFA A LOS CLIENTES DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE ELEVACIÓN VERTICAL”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Carlos Alberto Espinoza Sinche

Asesor:

Ing. Carlos Pedro Saavedra López

Lima - Perú

2020



DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de realizar este proyecto y los
Muchos que emprendí.

Tener a 2 personas muy importante en mi vida hicieron que mis
Proyectos se puedan concluir, a mi esposa Janeth gracias por
Tener fe y acompañarme en este camino profesional desde
el inicio y sé que seguirá haciéndolo en los nuevos retos que
asumiremos cada día y con mucha fortaleza.

A mi Padre y Madre que físicamente no se encuentran
conmigo, pero gracias a sus consejos alcance mis objetivos

AGRADECIMIENTO

A los directores de la empresa Thyssenkrupp Elevadores Perú, por permitirme realizar este proyecto de mejora brindándome su confianza y respaldo desde el inicio del proyecto hasta la entrega final

Al profesor Carlos Saavedra , por su tiempo y consejos para poder llevar adelante el trabajo, a pesar de la coyuntura actual se logró sacar adelante lo planificado.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
I.I Realidad Problemática	11
I.II Antecedentes de la Compañía	21
1.1 Situación Problemática.....	47
1.2 Justificación	48
1.3 Objetivo.....	48
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	49
II.I Antecedentes de investigación	49
II.II Bases Teóricas.....	55
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	72
III.I Descripción de la Empresa.....	72
III.II Diagnostico del problema	74
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	94

IV.I Análisis de mejora:	94
IV.II Comparativo de Resultados a nivel costo de servicio	100
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES	102
V.I CONCLUSIONES	102
V.II RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS.....	104
ANEXOS.....	106
Anexo 1 Programacion Técnica S-1	107
Anexo 2 Programación Técnica S2	107
Anexo 3 Programación Técnica S3	109
Anexo 4 Desarrollo de herramienta de costeo version destock.....	110
Anexo 5 Desarrollo de herramienta de costeo version movile.....	110
Anexo 6. Flujo para solicitud de materia prima	112
Anexo 7. Indicadores de cumplimiento de mantenimiento preventivo.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Información PBI histórico con proyección al cierre del 2020.....	11
Tabla 2	Cantidad de equipos Importados en los últimos 8 años por los Principales Importadores en el Perú.....	19
Tabla 3	Cantidad de equipos Importados en los últimos 8 años por los Principales Marcas en el Perú	20
Tabla 4	Programa de mantenimiento Anual elaborado hace 8 años.....	79
Tabla 5	Programa de Mantenimiento Preventivo Actual	80
Tabla 6	Tabla de tiempos de mantenimiento preventivo.....	85
Tabla 7	Fases del proyecto	89
Tabla 8	Estructura de costos de mano de obra directa en Lima	91
Tabla 9	Estructura de costos de mano de obra directa en Provincia	92
Tabla 10	Calculo de consumo de materia Prima (antes)	93
Tabla 11	Costo mensual por concepto de insumos últimos 3 periodos antes del inicio del proyecto.....	93
Tabla 12	Nueva tabla de consumo de materia Prima	94
Tabla 13	Nuevo costo de distribución de insumos Lima.....	95
Tabla 14	Nuevo costo de distribución de insumos Provincia.....	95
Tabla 15	Costo mensual por concepto de insumos últimos 5 periodos.....	96
Tabla 16	Resultados antes del inicio del proyecto	97
Tabla 17	Resultados en el primer año después del lanzamiento del proyecto	98
Tabla 18	Resultados al cierre del último ejercicio	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Precio por metro cuadrado (Lima) (enero 2020)	12
Figura 2: Venta de Departamentos Nuevos	13
Figura 3: Oficinas Prime	14
Figura 4 Inversiones sector Retail	15
Figura 5: Inversión en infraestructura por el Gobierno.	16
<i>Figura 6: Proyectos en curso para los próximos 6 años.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 7: Principales países proveedores de Equipos de Elevación Vertical</i>	<i>18</i>
Figura 8 Oficina headquarters Essen Alemania	21
Figura 9 Thyssenkrupp Rasselstein Andernach Alemania “planta es el sitio de fabricación de acero”	22
Figura 10 Thyssenkrupp Automotive Berlín Alemania “planta es el sitio de fabricación Automotive.....	23
Figura 11 Thyssenkrupp tecnología vegetal –Planta emiratos	23
Figura 12 Gijon Spain plant	24
Figura 13 Thyssenkrupp Submarine.....	25
Figura 14 Estructura de negocios Thyssenkrupp.....	26
Figura 15 Estructura Operación Elevación vertical.....	27
Figura 16 Estructura de Jerarquía.....	28
Figura 17 Estructura Operativa Latinoamérica	29
Figura 18 Proceso del Negocio.....	30
Figura 19 Organigrama Thyssenkrupp Perú.....	34
Figura 20 Organigrama del área de Servicios	35
Figura 21 Tipos de Elevadores y sus accionamientos	37

Figura 22 Escaleras Mecánicas.....	38
Figura 23 Soluciones Aeroportuarias	39
Figura 24 Soluciones Aeroportuarias	40
Figura 25 Modernización de Equipos.....	41
Figura 26 Modernización de Equipos.....	42
Figura 27 Línea de mejora continua	74
Figura 28 Crecimiento del portafolio de servicios	75
Figura 29 Crecimiento del portafolio Unidades	75
Figura 30 Diagrama de Ishikawa Problemática de decrecimiento portafolio de la Empresa Thyssenkrupp Elevadores	77
Figura 31 Ascensor Eléctrico con cuarto de maquinas.....	86
Figura 32 Ascensor Eléctrico sin cuarto de maquinas synergy	87
Figura 33 Ascensor sin cuarto de maquina MRL	88
Figura 34 Diagrama de Gantt	90
Figura 35 Comparativo de gastos en materia prima	96
Figura 36 Resultados después de ajustes	¡Error! Marcador no definido.
Figura 37 Costo mensual imputado 2017	101
Figura 38 Costo mensual imputado al 2020	101

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación fue realizada con el propósito de implementar un sistema que establezca las tarifas para el cobro de servicios de mantenimiento preventivo de equipos de elevación vertical de la Empresa THYSSENKRUPP ELEVADORES PERÚ. Luego de un análisis inicial en la que se observó la deficiencia a nivel información al tratar de reducir tiempos de ejecución con la finalidad estandarizar costos y procesos para ser más competitivos en el mercado. el presente proyecto no solo beneficiará a la Branch de Perú si no también servirá como base para la implementación del mismo sistema en las filiales de THYSSENKRUPP LATAM que abarca 12 países. el aporte principal como Ingeniero Industrial consistió en la elaboración del proyecto, definición estándares de flujos, estudios de tiempo enfocado principalmente en la estandarización del proceso análisis de la estructura operativa, análisis de rentabilidad. con la implementación del sistema se podrá visualizar el optimal time (tiempo óptimo de trabajo) y costos directo por tipo de equipo llegando a la estandarizando costos operativos y la finalidad principal será incrementar el margen neto en aproximadamente 3% en el primer año de implementado el proyecto llegando a un valor óptimo de 5% a partir de los siguientes 3 periodos, es decir al finalizar periodo fiscal 2021/2022 se proyecta conseguir el objetivo iniciado. Todo este análisis está enfocado en el sistema de costeo ABC o costeo por absorción, con esta herramienta podremos identificar los criterios y secuencias de metodología que conlleva aplicar el costeo ABC, con el conocimiento obtenido en la carrera podemos aplicar el conocimiento teórico y práctico para llevar el proyecto a una realidad que ayude a la empresa a conseguir la estandarización y por ende el incremento de rentabilidad.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento preventivo, Elevadores, Sistema de Costeo.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the purpose of implementing a system that establishes the rates for the collection of preventive maintenance services for vertical lifting equipment of the THYSSENKRUPP ELEVADORES PERÚ Company. After an initial analysis in which the deficiency at the information level is executed when trying to reduce execution times in order to standardize costs and processes to be more competitive in the market. This project will not only benefit the Branch of Peru but will also serve as the basis for the implementation of the same system in the subsidiaries of THYSSENKRUPP LATAM that covers 12 countries. The main report as an Industrial Engineer consists of the elaboration of the project, flow standards, time studies focused mainly on the standardization of the analysis process of the operating structure, profitability analysis. With the implementation of the system, it will be possible to visualize the optimal time (optimal work time) and direct costs by type of equipment, reaching the standardizing operating costs and the main purpose will be to increase the net margin by approximately 3% in the first year after implementing the project reaching an optimal value of 5% from the following 3 periods, that is, at the end of the fiscal 2021/2022 period, it is projected to achieve the objective started. All this analysis is focused on the ABC costing system or absorption costing, with this tool we will be able to identify the criteria and methodology sequences involved in applying ABC costing, with the knowledge obtained in the career, apply theoretical and practical knowledge to carry out carry out the project to a reality that helps the company achieve standardization and therefore increased profitability.

KEY WORDS: Preventive Maintenance, Elevators, Costing System.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

I.I Realidad Problemática

La construcción en el país es uno de los sectores más dinámico dentro del PBI sus actividades involucran indirectamente a otras industrias por estar relacionadas, es así que dentro del análisis del crecimiento del empleo se toma siempre en cuenta la evolución de esta partida, ya que contribuye generando empleo formal, dentro de este sector tenemos el segmento infraestructura, inmobiliario, el primero esta fomentado principalmente por el estado con las inversiones en obras públicas que realiza, el segundo esta principalmente fomentado por inversión privada principalmente en vivienda.

Tabla 1
Información PBI histórico con proyección al cierre del 2020

PBI Sectores	2017	2018	2019	2020 P
PBI Global	3,1	4,0	2,2	P-11,5
Agropecuario	2,1	7,5	3,2	P-1,6
Pesca	4,7	39,8	,-25,9	P-17,4
Minería Hidrocarburos	3,4	,-1,3	,-0,1	P-2,8
Electricidad Agua	1,1	4,4	3,9	P-7,4
Construcción	2,1	5,4	1,5	P-9,5
Comercio	1,0	2,6	3,0	P-2,1
Servicios	3,3	4,4	4,1	P-5,5

Fuente: <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>

I.I.II Sector Residencial:

El sector inmobiliario que depende mucho de la construcción en los últimos años ha tenido un crecimiento muy importante prueba de ello es la del incremento de ventas de viviendas en el segmento A,B y C donde la principal tendencia es la edificación de

edificios superiores a 5 pisos por la escasez de terrenos sobre todo en lima moderna ,
donde también el precio del m2 de los terrenos alcanzaron niveles altísimos siendo
considerados entre los 3 más caros de Latinoamérica solo detrás de Sao Paulo y
Santiago de Chile.

Distrito	Precio M2	Incremento
San Martín de Porres	913 \$	
Callao	929 \$	
Los Olivos	1,041 \$	
SJM	1,073 \$	
Ate	1,122 \$	
Breña	1,200 \$	
Chorrillos	1,440 \$	
La Molina	1,467 \$	
La Victoria	1,467 \$	
San Miguel	1,475 \$	
Pueblo Libre	1,533 \$	
Lima Cercado	1,568 \$	
Lince	1,728 \$	
Magdalena	1,756 \$	
Jesús María	1,762 \$	
Surquillo	1,818 \$	
Surco	1,872 \$	
San Borja	1,945 \$	
Miraflores	2,479 \$	
San Isidro	2,575 \$	
Barranco	2,791 \$	

Figura 1: Precio por metro cuadrado (Lima) (enero 2020)

Fuente: <https://elperuano.pe/noticia-suba-valor-de-inmuebles-75589.aspx>

A pesar de esta limitante el incremento en la venta de departamentos no ha tenido
decrecimiento excepto en el 2020 a consecuencia de la crisis de salud que afecta.

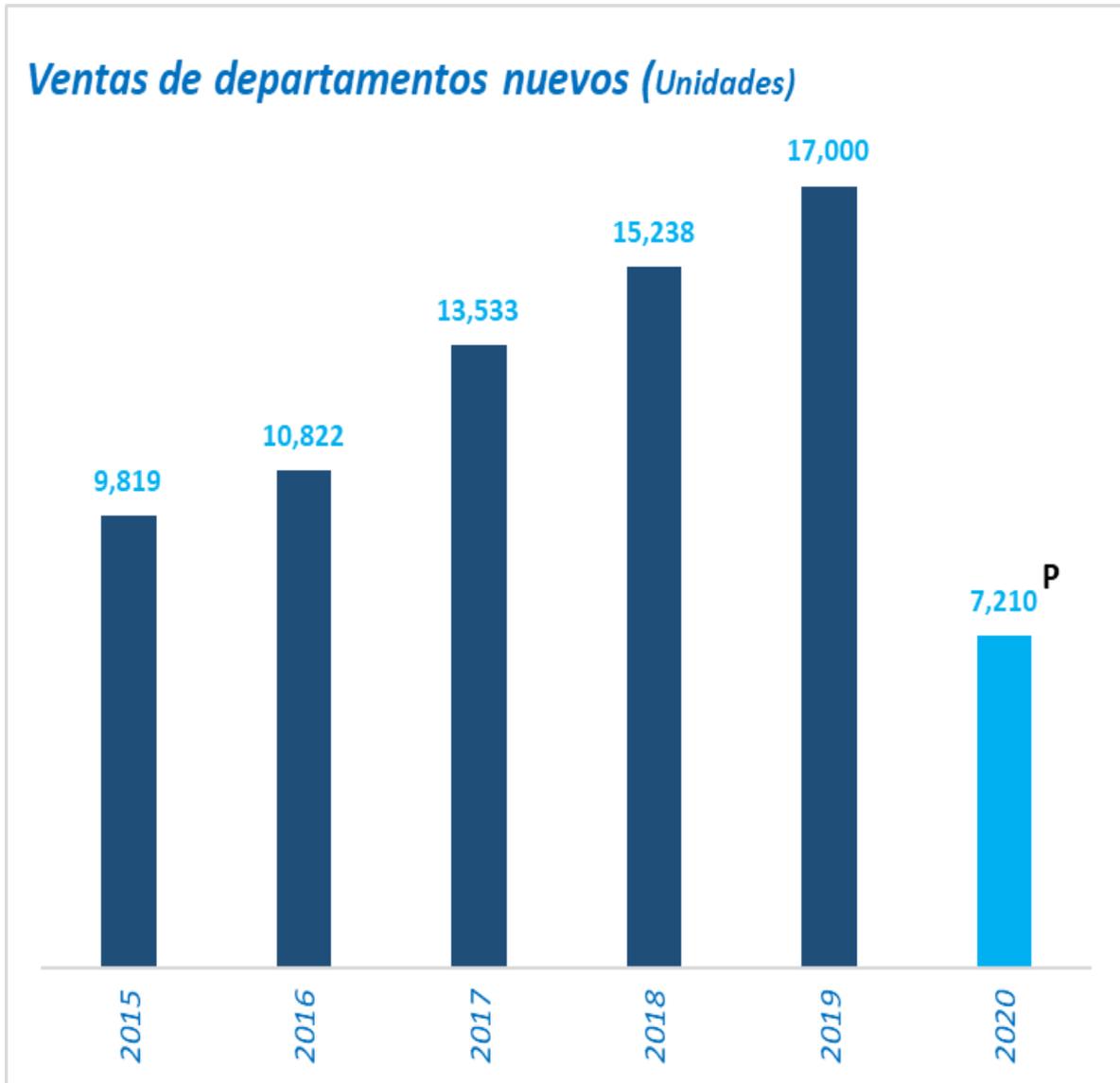


Figura 2: Venta de Departamentos Nuevos

Fuente: <https://www.bbvaresearch.com/topic/inmobiliaria/>

I.I.III Sector Oficinas, Industrias:

En el sector empresarial u Oficinas también hubo un considerable incremento debido a la demanda de empresas que optan por adquirir pisos en vez de edificios independientes, con

ello estas buscan mejorar costos a nivel facility que regularmente representa un 15% de gastos en los ingresos a las compañías de forma anual.

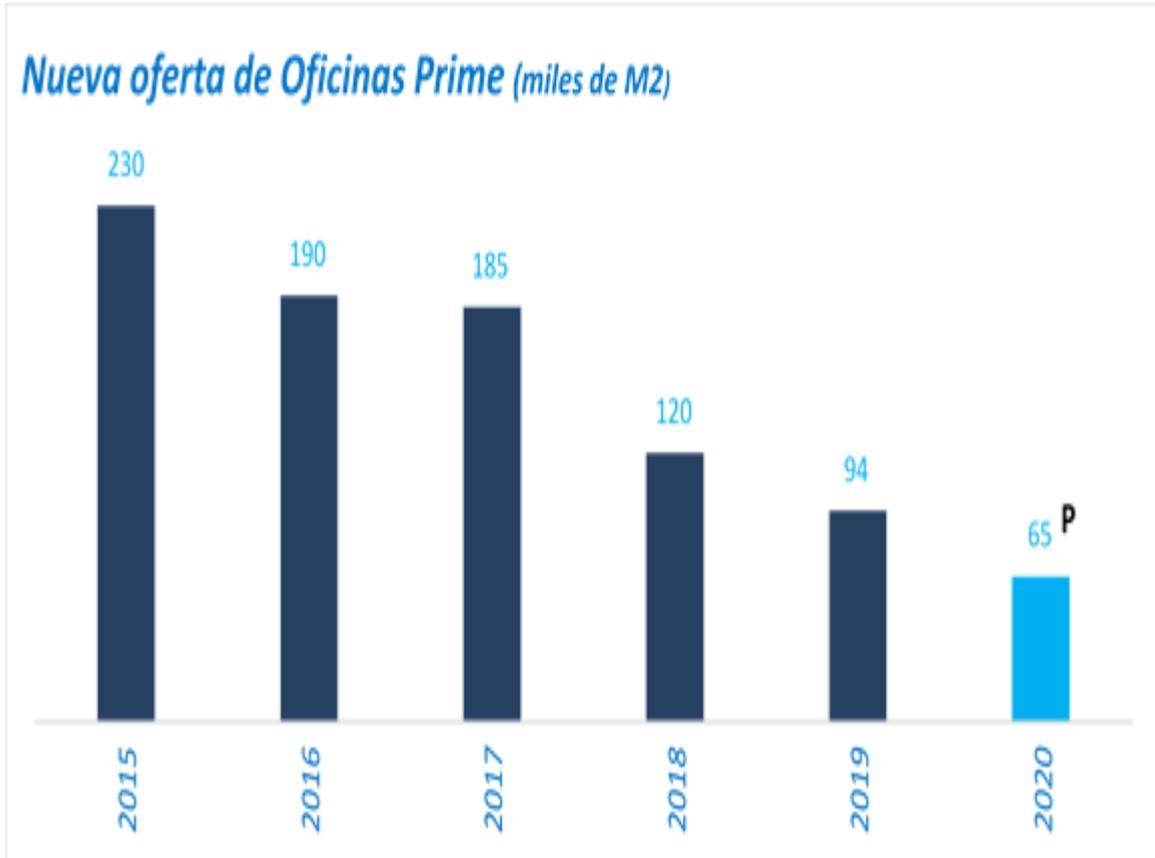


Figura 3: Oficinas Prime

Fuente: <https://www2.colliers.com/es-PE/Research/OFIB2T2020>

I.I.IV Segmento Retail:

Con respecto al sector Retail podemos observar que los crecimientos en la inversión de estas han sido constantes a pesar del crecimiento pausado de la economía este sector es el que más se ha desarrollado. según el último ranking del “Country RepTrack Pulse 201947”, elaborado por la reputación Institute de EE. UU., Perú es el país con mejor reputación de América Latina para realizar inversiones, y gracias al buen desempeño que tiene el país, este subió dos escalones respecto al año anterior (posición actual: 25 de un total de 55 países48). En este contexto, al 1T2019 se registran 745 tiendas comerciales de los principales operadores49 y se prevé una mayor apertura de tiendas con la inauguración de cinco proyectos en el 2S2019 (US\$ 419 millones).

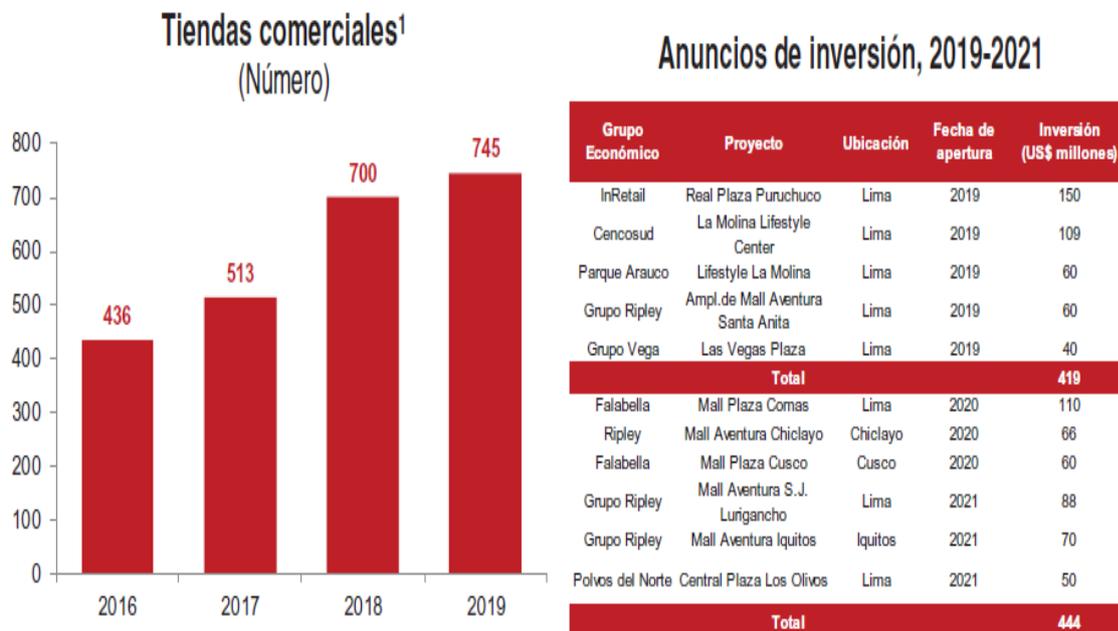


Figura 4 Inversiones sector Retail

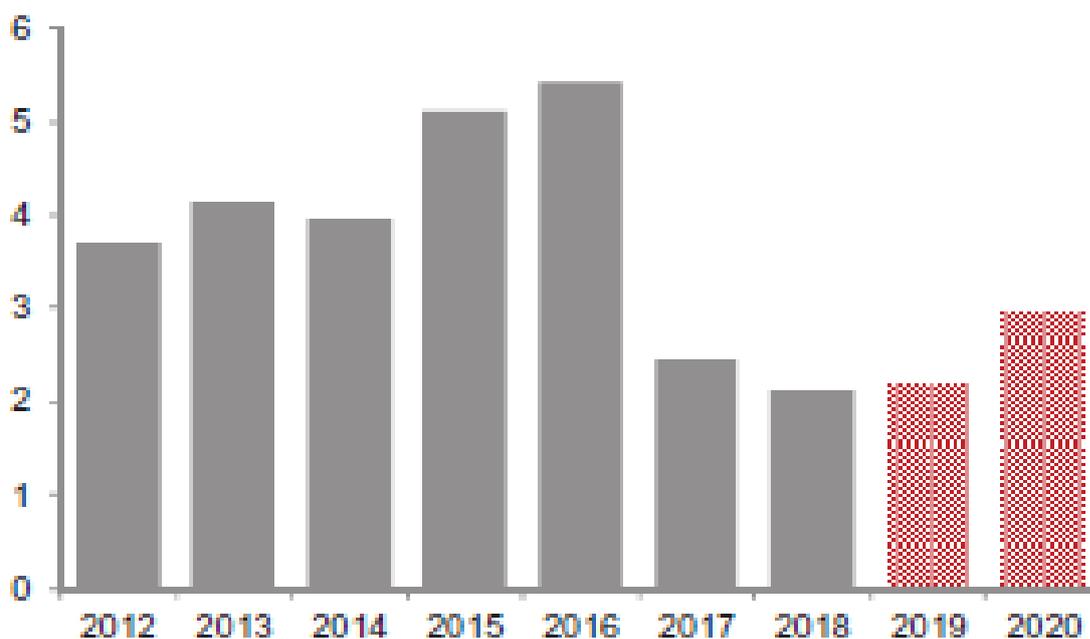
Fuente: https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf

I.I.V Segmento Infraestructura:

El ultimo y no importante eje que contribuye el sector es la inversión en infraestructura por parte del gobierno, cuando hablamos de infraestructura mencionamos puntualmente proyectos donde hay equipos de elevación vertical como parte de la puesta en uso, en los últimos 2 años el gobierno realizo el lanzamiento de 2 proyectos muy importantes que incrementaran el mercado a nivel facility management.

Figura 5: Inversión en infraestructura por el Gobierno.

Inversión en infraestructura (US\$ miles de millones)



Fuente: https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf



Figura 6: Proyectos en curso para los próximos 6 años.

Fuente: https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf

Actualmente el mercado se mueva bajos los segmentos expuestos, es por ello que en los últimos 10 años el incremento de empresas que compiten directamente con la empresa analizada ha ido en incremento de forma considerable, el mercado ofrece muchas alternativas de productos.

- ❖ Rampas mecánicas
- ❖ Escaleras eléctricas
- ❖ Elevadores
- ❖ Montacargas
- ❖ Montacoches

Es por ello que el establecer procesos definidos, optimizar tiempos y costos es el enfoque principal para posicionarse más, actualmente el Market share de equipos en el Perú oscila entre 20,190, equipos de los cuales el 82% son de procedencia extranjera y 18% son fabricados en el país. Actualmente la empresa analizada se encuentra en el top 3 a nivel nacional y 4 a nivel mundial El mercado de elevadores crece en función al desarrollo del rubro construcción, en los últimos 10 años han ingresado al país 16,489 equipos en su mayoría vienen del mercado asiático.

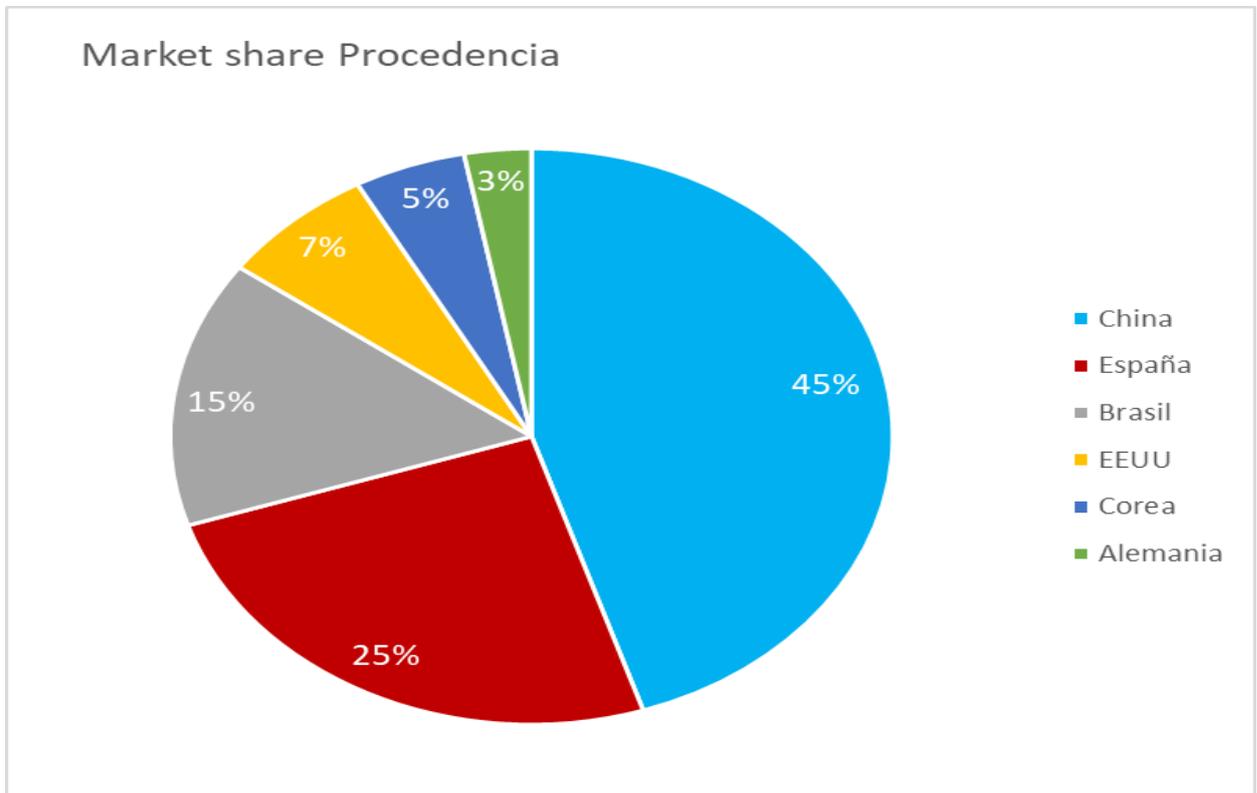


Figura 7: Principales países proveedores de Equipos de Elevación Vertical

Fuente <http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/DetporSubp.htm>

Tabla 2
Cantidad de equipos Importados en los últimos 8 años por los Principales Importadores en el Perú

Mercado Elevadores Por Importador

Importador	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 P	Total
Ascensores S.A	273	482	362	295	225	287	310	184	2,418
Ascensores Schindler	145	252	265	345	225	363	389	140	2124
Thyssenkrupp Elevadores	359	429	280	289	425	317	290	150	2,539
Power Technology S.A.C	81	38	19	32	170	104	121	45	610
Ascensores Andinos	48	65	58	75	108	69	72	65	560
Ascensores GS&F	65	89	18	36	74	104	85	39	510
Golden State	29	80	64	79	97	53	45	29	476
Electronica de Elevadores	24	50	50	64	56	72	77	66	459
Trianon Ascensores	58	92	51	17	129	19	25	20	411
Embarba Elevadores	20	32	38	42	15	37	39	31	254
Otros	410	498	397	363	372	330	365	245	2,980
Total	1512	2107	1602	1637	1896	1755	1818	1014	13341

Fuente <http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/DetporSubp.htm>

Tabla 3
Cantidad de equipos Importados en los últimos 8 años por los Principales Marcas en el Perú

Mercado Elevadores Por Marca

Marca	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 P	Total
Otis	273	482	362	295	225	287	310	184	2,418
Schindler	145	252	265	345	225	363	389	140	2124
Thyssenkrupp	359	429	280	289	425	317	290	150	2,539
Sjec	81	38	19	32	170	104	121	45	610
Orona	48	65	58	75	108	69	72	65	560
Kone	65	89	18	36	74	104	85	39	510
Mac-Puarsa	29	80	64	79	97	53	45	29	476
Edel	24	50	50	64	56	72	77	66	459
Embarba	58	92	51	17	129	19	25	20	411
Embarba Elevadores	20	32	38	42	15	37	39	31	254
Otras Marcas	410	498	397	363	372	330	365	245	2,980
Total	1512	2107	1602	1637	1896	1755	1818	1014	13341

Fuente <http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/DetporSubp.htm>

I.II Antecedentes de la Compañía

Thyssenkrupp AG es un grupo internacional de empresas industriales y tecnológicas en gran medida independientes y eficientes que ofrecen productos y servicios, actualmente cuenta con 166,000 empleados en 110 países haciendo una contribución importante a un futuro mejor y sostenible.

Las sedes de Thyssenkrupp se encuentran en las ciudades de Essen y Duisburgo-Alemania

La compañía fue creada a partir de la fusión de dos empresas metalúrgicas y tecnológicas alemanas en 1999, Thyssen AG y Krupp. Posterior a la fusión las ambas compañías, inició el nacimiento de un nuevo holding transnacional que segmentó sus negocios a través de cinco divisiones corporativas enfocadas en la industrialización de la empresa:

- Steel Europe
- Tecnología automotriz
- Tecnología vegetal
- Servicios y materiales
- Rodamientos y tecnologías forjadas
- Sistemas Marinos
- Tecnología de elevadores



Figura 8 Oficina headquarters Essen Alemania

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

1. Steel Europa:

Es uno de los principales proveedores mundiales de productos planos de acero al carbono. El área de negocio Steel Europa, con alrededor de 27.000 empleados y sistemas altamente eficientes, produce alrededor de 12 millones de toneladas de acero bruto al año, lo que la convierte en el mayor fabricante de acero plano de Alemania



Figura

9

Thyssenkrupp Rasselstein Andernach Alemania “planta es el sitio de fabricación de acero”

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

2. Tecnología Automotriz:

La división de Tecnología Automotriz desarrolla y produce componentes y sistemas de alto desempeño para clientes de todo el mundo, con el objetivo de desarrollar productos específicamente para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y ofrecerles la máxima calidad y funcionalidad posibles.



Figura 10 Thyssenkrupp Automotive Berlín Alemania “planta es el sitio de fabricación Automotive.

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

3. Tecnología Vegetal:

La división Plant Technology de Thyssenkrupp es un socio líder para la planificación, construcción y mantenimiento de todos los aspectos de plantas y sistemas industriales.

Además de plantas químicas, de coquización, refinerías, cementeras y otras plantas industriales, nuestro portafolio también incluye plantas para minería a cielo abierto, procesamiento de minerales o manejo portuario y servicios relacionados.



Figura 11 Thyssenkrupp tecnología vegetal –Planta emiratos

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

4. Servicios y Materiales:

El área de negocio de Servicios de Materiales, con alrededor de 480 sucursales en 40 países, se centra en el comercio global y los servicios relacionados con las materias primas.

Como el mayor distribuidor de materiales y proveedor de servicios del mundo occidental, teniendo amplio y profundo programa de entrega incluye una amplia gama de servicios específicos para el cliente, desde asesoramiento sobre productos y gestión de calidad hasta servicios ampliados, ya sean estandarizados o personalizados.

Esto incluye, entre otras cosas, el desarrollo de procesos inteligentes en las áreas de automatización, servicios de cadena de suministro y gestión de almacenes e inventarios. Además, los servicios técnicos y de infraestructura para empresas de fabricación y procesamiento forman parte de nuestra gama de servicios.

la diversa gama de productos y servicios incluye no solo acero básico y de calidad, acero inoxidable, metales no ferrosos, sino también plásticos en casi todas las formas, calidades, grados y dimensiones. Para procesar el material, nuestra área de negocios de Servicios de Materiales cuenta con una gran cantidad de sistemas de procesamiento en sus centros de servicio y sucursales en todo el mundo. Aquí el material se corta longitudinalmente y transversalmente según los requisitos individuales del cliente, se corta, se acera, se perfora, se muele o se recubre por medio de plasma o láser. Hay alrededor de 150.000 artículos en nuestra cartera de productos



Figura 12 Gijón Spain Plant

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

5. Sistemas Marinos:

Thyssenkrupp es uno de los principales proveedores de sistemas mundiales para submarinos y buques de guerra. Trabajando continuamente en el desarrollo de tecnologías de buques de superficie y submarinos. En Thyssenkrupp, también somos un socio probado para el transporte marítimo: nuestra oferta incluye servicios de logística, entrega de materiales y componentes, como cojinetes giratorios para grúas de barco, así como servicios integrales relacionados con la tecnología de ascensores en barcos.



Figura 13 Thyssenkrupp Submarine

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

6. Tecnología Elevadores:

Thyssenkrupp Elevadores es una de las empresas líderes en el mercado mundial de equipos de elevación vertical posicionados en más de 100 países, contando con 53,000 empleados en estos países fomentando la diversificación del negocio

Nuestras actividades se distribuyen en cinco unidades de negocio, cuatro de las cuales se concentran en nuestro negocio regional de elevadores y escaleras mecánicas en Europa / África, América del Norte, América Latina y Asia / Pacífico.

Access Solutions, nuestra quinta unidad de negocios, comercializa y vende nuestras soluciones para el hogar, así como nuestras soluciones para aeropuertos en todo el mundo.

La estructura del negocio está en 5 continentes dado que somos parte de la ingeniería que mueve al mundo, innovando de forma constante con la finalidad de brindar soluciones y estandarizar nuestra tecnología a nivel mundial

6.1 Estructura de Negocios global

El negocio de elevadores conforma el 35% de ingresos de la compañía, razón por la cual esta línea de negocio está muy diversificada con la finalidad de atender la demanda en nivel global, aportando tecnología estándar se ofrece productos de primera categoría en todas las regiones donde tiene presencia la compañía, brindando calidad y confort al cliente con una estrategia de calidad global.



Figura 14 Estructura de negocios Thyssenkrupp

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

6.2 Manufactura regionalizada.

Cuenta con fábricas localizadas de forma estratégicas con la finalidad de atender al mercado local de manera más eficiente apuntando cada día a ser más competitivos tecnológicamente haciendo diferenciar de los competidores, en cada una de nuestras plantas tenemos estructuras administrativas independientes fomentando la innovación constante con el único objetivo que es de buscar la seguridad de las personas y la mejora continua. Para Thyssenkrupp lo más importante es la seguridad y bienestar de sus trabajadores en todos sus procesos, es por ello que nuestra política principal está enfocada a este punto.



Figura 15 Estructura Operación Elevación vertical

Fuente <https://www.thyssenkrupp.com/en>

Estructura Organizativa Elevadores Global

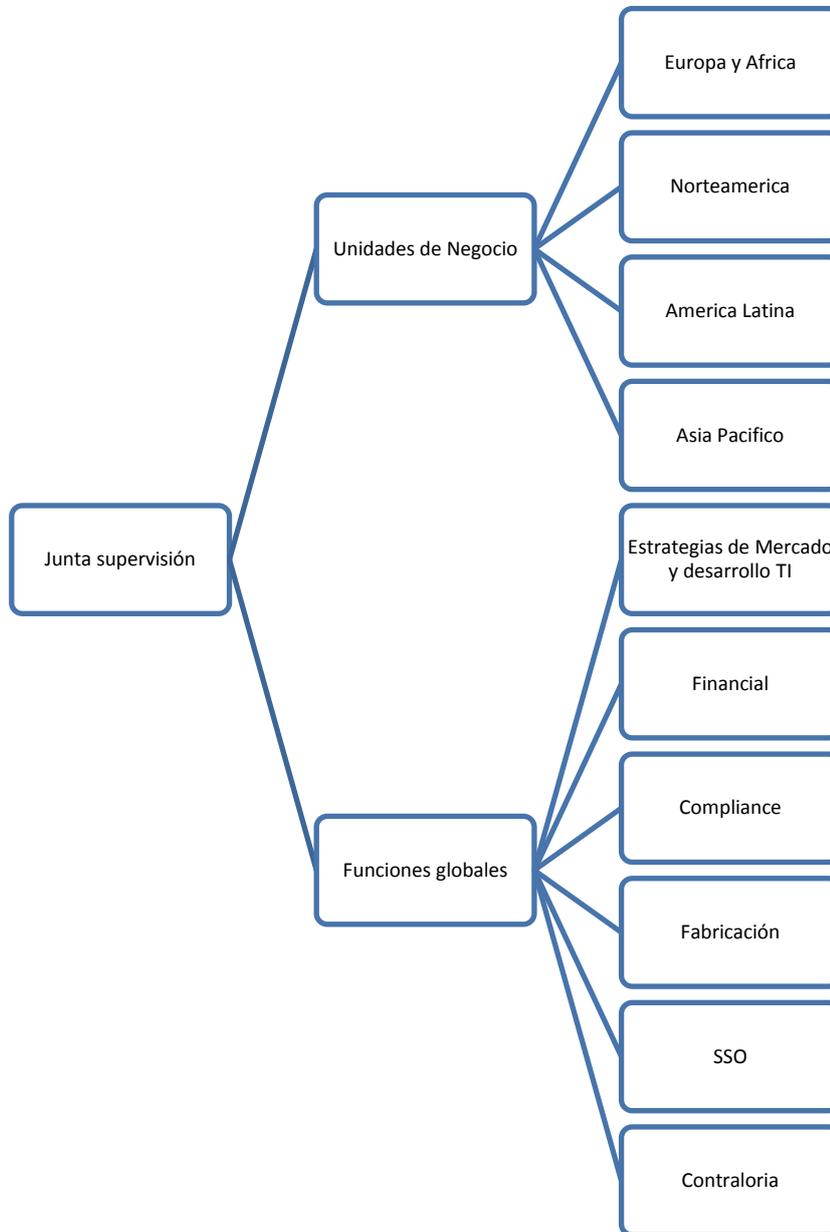


Figura 16 Estructura de Jerarquía

Fuente Compañía Thyssenkrupp Elevadores

Estructura Organizativa Elevadores América Latina

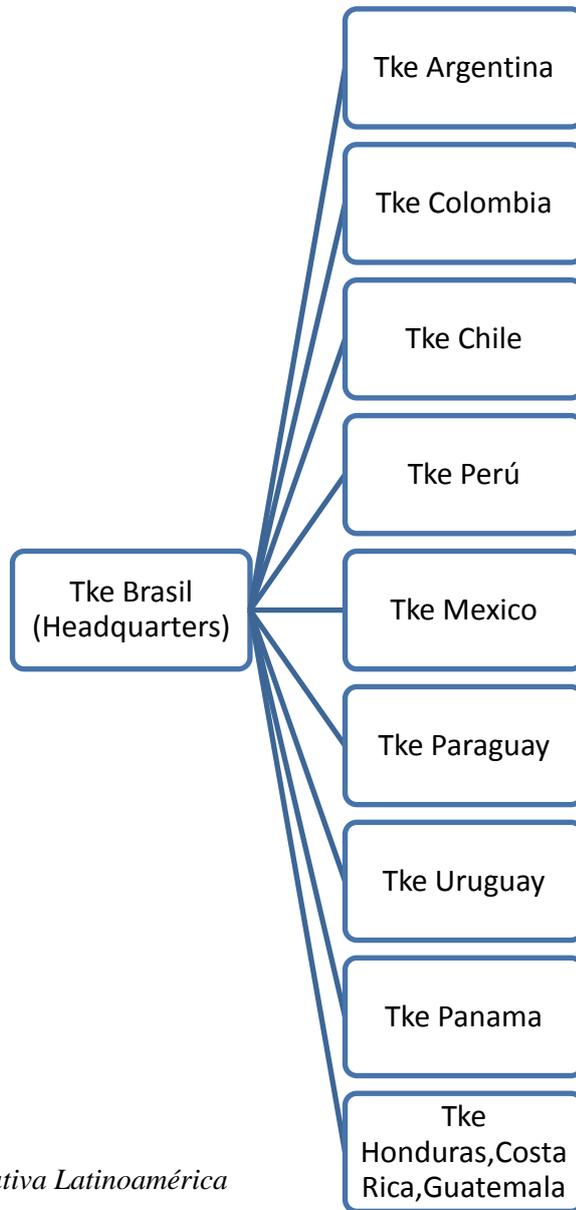


Figura 17 Estructura Operativa Latinoamérica

Fuente Compañía Thyssenkrupp Elevadores

6.3 Thyssenkrupp Elevadores Perú.

se encuentra en el país desde el año 1995 brindando soluciones a sus clientes llevando tecnología y mejora constante con los productos que se ofrece, actualmente la filial cuenta con 250 empleados a nivel nacional, nuestro modelo de negocio está segmentado por las políticas corporativas regionales, con la finalidad de que los objetivos sean el de ofrecer soluciones individuales a nuestros clientes.

ThyssenKrupp Elevadores Latinoamérica fue fundada el 4 de febrero de 1945, bajo la denominación Elevadores Sur S/A Industria e Comercio. En septiembre de 1999, el grupo alemán ThyssenKrupp adquirió el control accionario de Elevadores Sur. A partir de ahí, la empresa pasó a llamarse Thyssen Sur Elevadores y Tecnología. En abril de 2002, la empresa cambió nuevamente su nombre, para ThyssenKrupp Elevadores S/A.

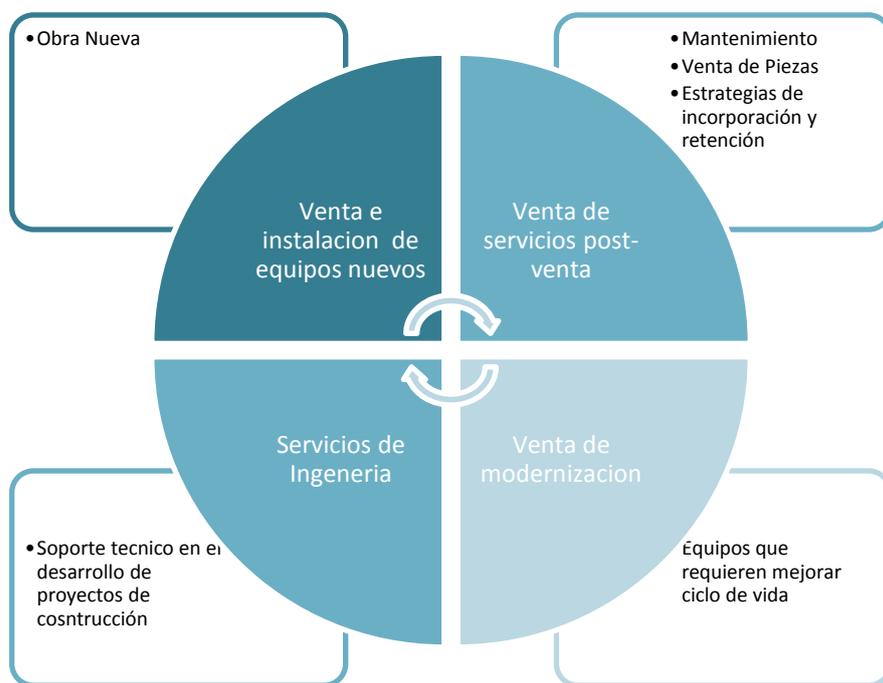


Figura 18 Proceso del Negocio

Fuente: Elaboración Propia

Misión:

ThyssenKrupp es una empresa de tecnología y materiales.

Competencia y diversidad, actuación global y tradición son la base de nuestro liderazgo en el mercado mundial. Generar valor para clientes, trabajadores y accionistas.

Enfrentando los desafíos de mañana con nuestros clientes. Desarrollar productos y servicios innovadores que crean infraestructura sostenible que promueven el uso eficiente de recursos.

Visión:

Adoptar los más elevados estándares, actuar como emprendedores, con confianza, pasión por el desempeño y coraje, buscando ser los mejores en lo que hacemos apostando por el desarrollo de nuestros colaboradores.

Valores:

Compartir valores comunes, actuando como una única empresa. Nuestras relaciones son caracterizadas por la transparencia y respeto mutuo. Integridad, credibilidad, confiabilidad y consistencia son los pilares de nuestras acciones. Para nosotros ética es esencial.

Asumimos nuestra responsabilidad ante la sociedad.

Política de Calidad

Desarrollar, comercializar y producir los mejores productos y servicios con tecnología mundial, comprometiéndose con la mejora continua de nuestros procesos para alcanzar el crecimiento con rentabilidad, calidad y productividad, satisfaciendo los intereses de los clientes, accionistas, colaboradores y comunidades generando relaciones duraderas de confianza.

Política de Medioambiente:

Desarrollar, comercializar y producir los mejores productos y servicios con tecnología mundial, comprometiéndose con la mejora continua de nuestros procesos, objetivando:

- ✓ La prevención de la contaminación y control de los impactos adversos al medio ambiente; Atender a los requisitos legales aplicables y otros suscritos;
- ✓ La prevención de la contaminación y control de los impactos adversos al medio ambiente;
- ✓ Asegurar los recursos necesarios para alcanzar la mejora continua del SGA;

Política de Seguridad:

Desarrollar, comercializar y producir los mejores productos y servicios con tecnología mundial, comprometiéndose con la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional objetivando:

- ✓ Seguridad en primer lugar;
- ✓ Prevenir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales;
- ✓ Atender a los requisitos legales aplicables y otros suscritos;
- ✓ Asegurar los recursos necesarios para alcanzar la mejora continua del SGSSO;
- ✓ Concientizar a todos los colaboradores de la importancia de la Seguridad y Salud Ocupacional en TKE.

Política de Gerencia de Energía:

Desarrollar, comercializar y producir los mejores productos y servicios con tecnología mundial, comprometiéndose con la mejora continua del rendimiento energético y el objetivo de SGE:

- ✓ Garantizar el consumo responsable de energía y recursos mediante el apoyo a actividades del proyecto que consideren mejorar el rendimiento energético;
- ✓ Cumplimiento de los requisitos legales relacionados con la eficiencia energética, uso y consumo y otras suscripciones;
- ✓ Asegurar la disponibilidad de información y los recursos necesarios para lograr los objetivos, metas y la mejora continua del SGE;
- ✓ Garantizar la compra de productos y servicios energéticamente eficientes que afecten el rendimiento energético;

Actualmente la compañía está posicionada entre las 3 principales marcas mundiales que operan en el mercado, nuestros principales clientes se encuentran en segmentos desde muy especializados hasta el uso común en una vivienda unifamiliar, familiar o familiar

- Residencial
- Oficinas
- Hospitales
- Infraestructura
- Hoteles
- Retail

Organigrama general Thyssenkrupp Elevadores Perú

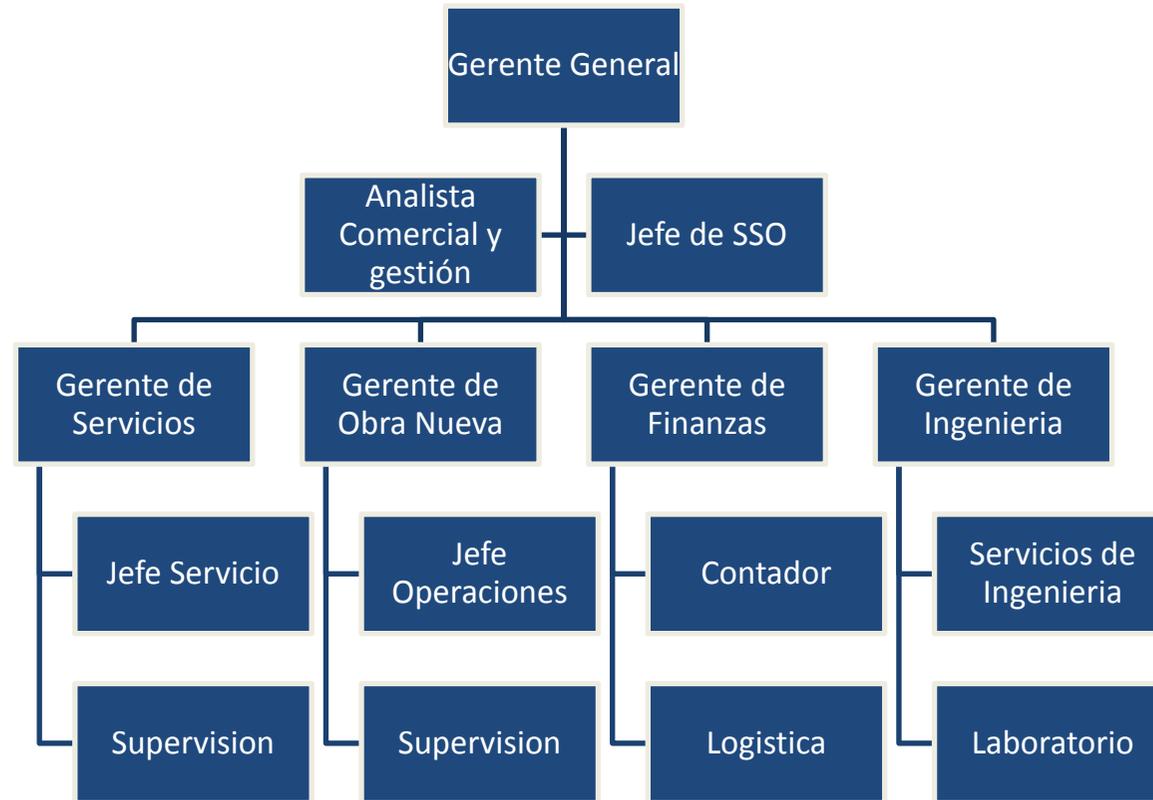


Figura 19 Organigrama Thyssenkrupp Perú

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores Perú

Organigrama general Thyssenkrupp Elevadores Perú

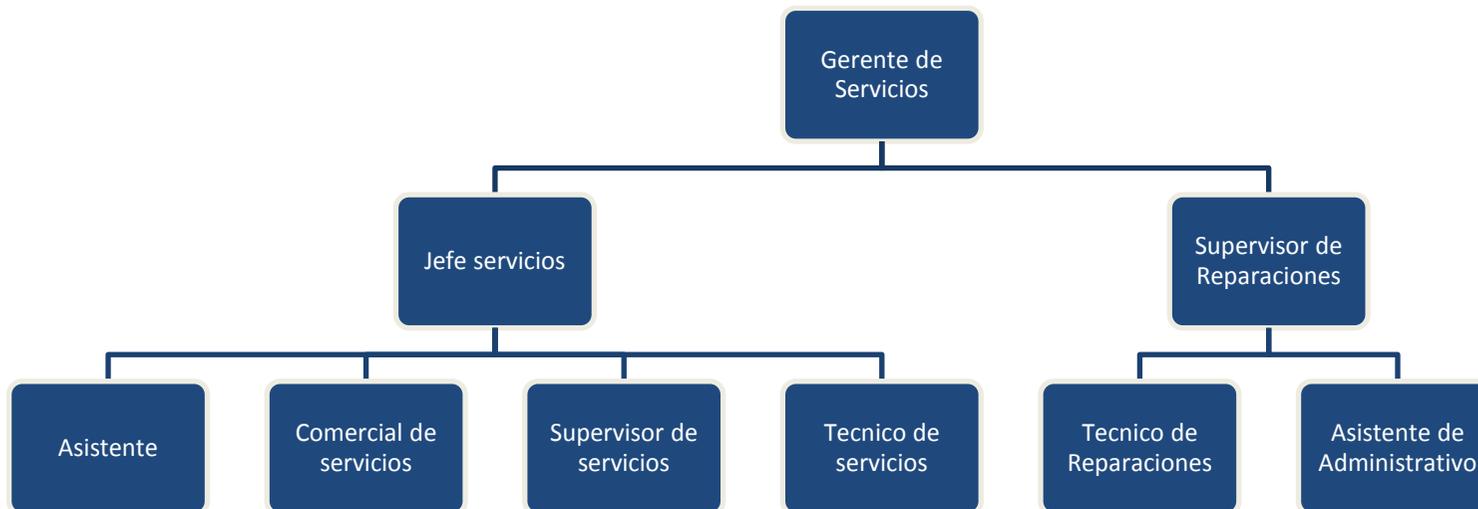


Figura 20 Organigrama del área de Servicios

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores Perú

Productos:

- Elevadores
- Escaleras Mecánicas
- Soluciones Aeroportuarias
- Servicio
- Modernización

a) Elevadores:

Un ascensor o elevador es un sistema de transporte vertical, diseñado para mover personas u objetos entre los diferentes niveles de un edificio o estructura. Está formado por partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que funcionan en conjunto para ponerlo en marcha

Nuestras soluciones incluyen elevadores de pasajeros y carga con tracción o accionamiento hidráulico, ofrecemos equipos para todos los segmentos.

- Edificios Comerciales
- Edificios Residenciales
- Casas con accesos restringidos (enfocado en la movilidad de personas discapacitadas)
- Residencias
- Industrias
- Hospitales
- Centros comerciales

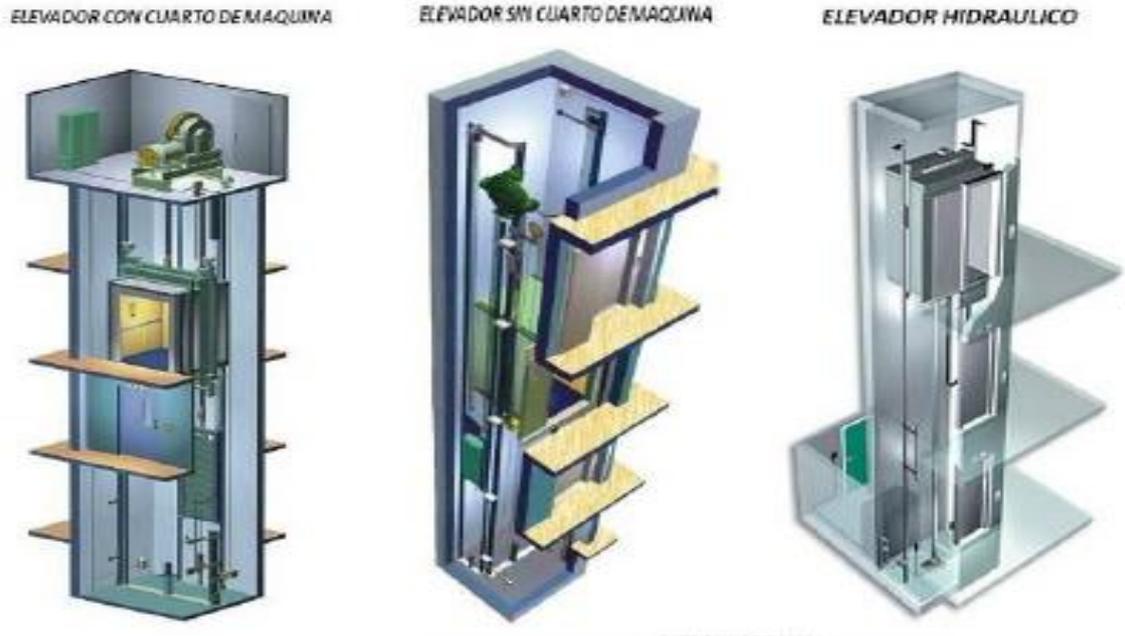


Figura 21 Tipos de Elevadores y sus accionamientos

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

b) Escaleras Mecánicas:

Un Escalera eléctrica es un dispositivo de transporte que consiste en una escalera inclinada, su función es transportar personas sin la necesidad de que estas tengan que hacer ningún esfuerzo físico ya que son trasladados mediante el movimiento electromecánico de sus peldaños, la dirección de recorrido puede ser de arriba hacia abajo o viceversa, en su mayoría estos equipos son solicitados en segmentos comerciales o industriales.

- Centros comerciales
- Aeropuertos
- Estaciones de metros
- Oficinas comerciales



Figura 22 Escaleras Mecánicas

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

c) Soluciones Aeroportuarias:

Brindan soluciones de embarque para aeropuertos trabajando directamente con operadores de todo el mundo, con todo el soporte operacional y logístico Thyssenkrupp cuenta con más de 43 años en este negocio dando soluciones.

- Puentes de embarque
- Equipos de apoyo terrestre
- Sistemas de puertas Inteligentes



Figura 23 Soluciones Aeroportuarias

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

d) Servicio (Post-Venta):

El servicio post-venta analiza las oportunidades y soporte que necesitan que sus ascensores, escaleras mecánicas y otros sistemas de transporte de personas funcionen de manera óptima en todo momento. Es por eso que, se cuenta con una red global de servicio y mantenimiento, la principal prioridad es garantizar la máxima disponibilidad, eficiencia y seguridad del sistema.

El conocimiento, los procesos y las herramientas líderes en la industria permiten cumplir con esta prioridad.

Contando con técnicos de primer nivel con una formación continua y su amplia experiencia para dar soporte muy independiente de la marca y el fabricante del equipo que cuenta.



Figura 24 Soluciones Aeroportuarias

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

e) Modernización:

Esta propuesta está enfocada con la finalidad de prolongar la vida del equipo, brindándole así una alternativa al cliente a un bajo costo.

Con la edad promedio de los edificios en constante crecimiento en muchos países, los propietarios necesitan invertir cada vez más en la modernización de los sistemas de transporte de personas.

Para brindar mayor seguridad a los usuarios y ser más sostenibles en el tiempo.

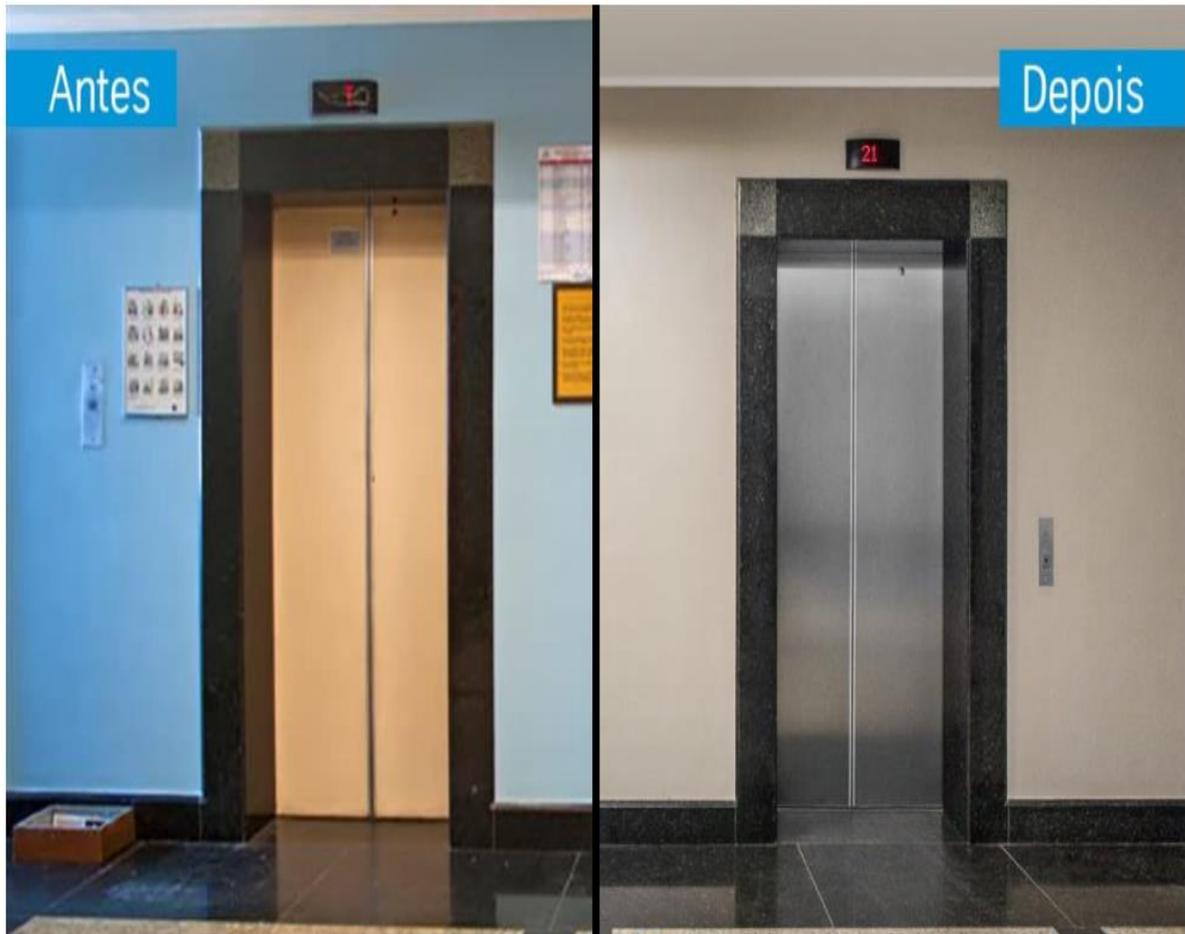


Figura 25 Modernización de Equipos

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

Dentro del portafolio de servicios contamos con distintos tipos de productos, como son:

- Elevadores
- Escaleras Eléctricas
- Montacargas
- Plataformas hidráulicas

Todos provenientes de nuestra propia marca, pero también se tiene el nivel técnico competitivo para dar soporte técnico y mantenimiento preventivo y correctivo que ingresan a nuestro portafolio

Actualmente la compañía está posicionada a nivel servicios entre los 2 competidores de mayor portafolio en el mercado

Mantenimiento Preventivo de un elevador

Diagrama

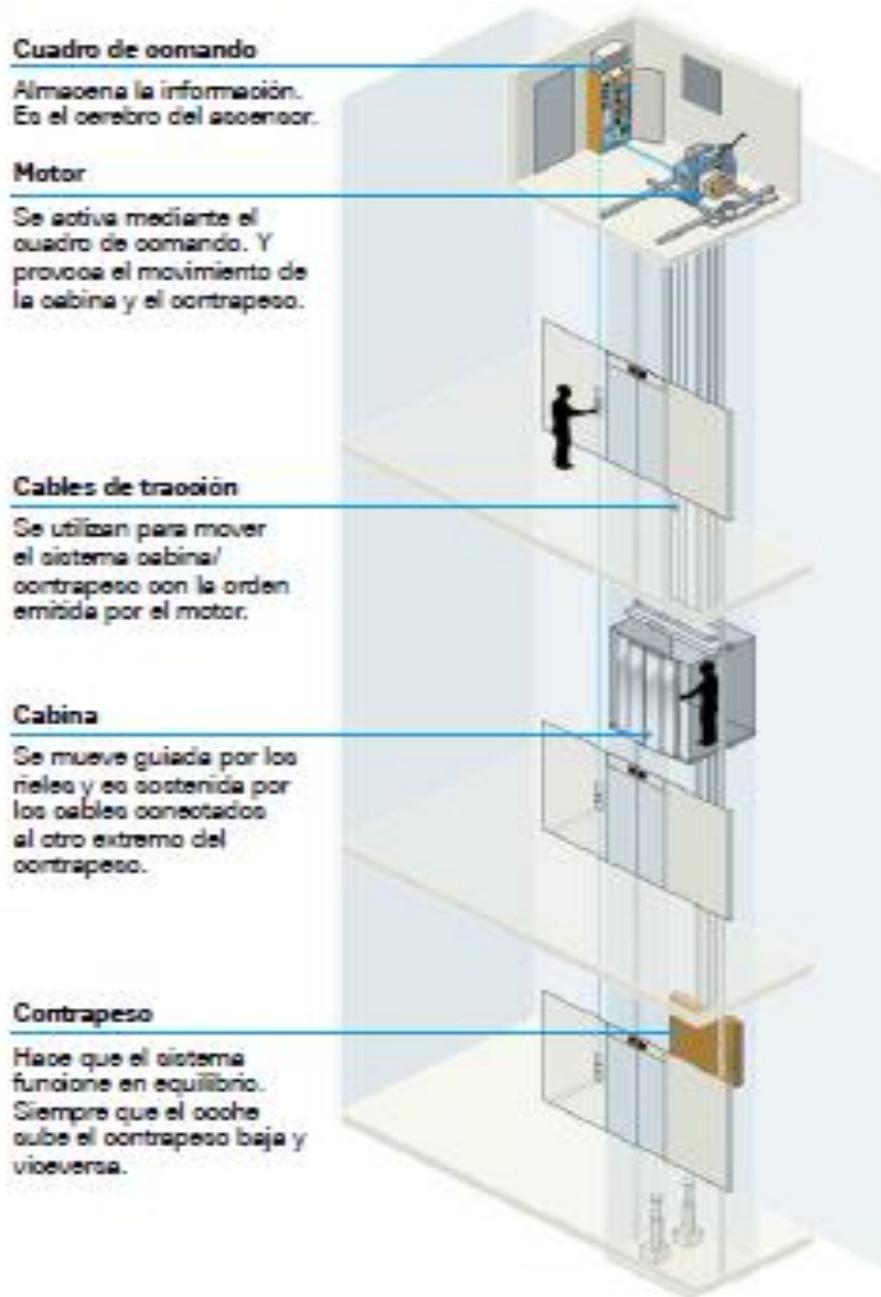


Figura 26 Modernización de Equipos

Fuente: ThyssenKrupp Elevadores

1. Ítems de seguridad de elevadores

1.1 Limitador de velocidad progresivo.

Se encuentra en la sala de máquinas y su finalidad es controlar la velocidad de desplazamiento de la cabina.

1.2 Puerta de emergencia.

Situada en la parte superior de la cabina se utiliza para la evacuación de los pasajeros, en caso de que ocurra una anomalía en el ascensor y sea imposible evacuados por la puerta de la cabina.

1.3 Freno de seguridad (paracaídas).

Se utiliza en caso de exceso de velocidad en el descenso del ascensor. El freno de seguridad se activa por el limitador de velocidad, haciendo que la cabina quede bloqueada en las guías.

1.4 Contactos de puertas de pasillo.

Las puertas de pasillo poseen contactos eléctricos, conectados en serie. Si una de las puertas de pasillo estuviera abierta con el ascensor en movimiento, ocurre interrupción de alimentación ocasionando la detención inmediata de la cabina.

1.5 Contactos de puertas de cabina.

Las puertas de la cabina tienen contactos eléctricos que se encuentran en el operador de puertas. Cuando la puerta de la cabina está cerrada y bloqueada, el contacto confirma la activación, dejando partir al ascensor.

1.6 Seguridad eléctrica de puertas.

Sistema moderno de seguridad eléctrica para puertas de cabina. Consta de sensores electrónicos que forman una cortina de protección y son responsables de la interrupción de las puertas de la cabina, mientras que algunos pasajeros están entrando o saliendo del ascensor.

1.7 Dispositivo de exceso de carga.

Es un sensor que monitorea la cantidad de carga de la cabina: sólo permite que el ascensor parta con la capacidad de carga permitida.

1.8 Finales de recorrido.

Son dispositivos de seguridad situados en los extremos del ducto. Entran en funcionamiento si hay una falla en el sistema de nivelamiento.

2. Funcionamiento de equipo de elevación vertical

2.1 Cuadro de comando controlador programable.

El cuadro de comando por medio de un controlador lógico programable es el cerebro del ascensor. Él es responsable por toda la lógica de control, gerenciamiento del sistema, procesamiento de información y respuesta de todos los comandos del ascensor. Presenta beneficios como una mayor suavidad en la nivelación, menor tiempo de espera del pasajero y reducción del consumo de energía.

2.2 Accionamiento AC-2 o dos velocidades.

El accionamiento AC-2 o de dos velocidades es utilizado en equipos con velocidad hasta 1m/s. Se caracteriza por un motor con dos bobinados, uno de alta velocidad y uno de baja velocidad (25% de la velocidad de alta), haciendo posible que existan dos velocidades de trabajo. Cuando el ascensor se aproxima al piso donde se dispone a parar, el control realiza la desconexión del bobinado de alta velocidad y conecta el de lenta, consiguiendo una aproximación más confortable. Al llegar a la zona de nivel el controlador acciona el freno mecánico y el ascensor se detiene.

2.3 Accionamiento hidráulico.

El accionamiento hidráulico se hace por medio de una bomba de espiral de vacío constante, conjunto de válvulas que comandan el flujo del aceite y un pistón de accionamiento. La presión del aceite movido por la bomba, pasa por un circuito de válvulas controlan y dirigen el flujo, acciona el pistón y este produce el movimiento vertical se repite de la cabina. La aceleración y la desaceleración son controladas por válvulas en la unidad de accionamiento, no siendo necesario su reajuste después de la puesta en marcha manteniendo el confort y la suavidad en el recorrido independientemente de la temperatura del aceite o carga de la cabina.

2.4 Accionamiento VVVF.

Variación de voltaje y variación de frecuencia – vectorial considerado el estándar mundial, posee la más alta tecnología para control de ascensores. Y ha superado todos los modelos de generación anteriores, pues reúne confort, seguridad, eficiencia y economía. Es un sistema de accionamiento de máquinas eléctricas, que utiliza un moderno y eficaz control de velocidad por medio de variación de voltaje y frecuencia. El sistema es realimentado controlando

simultáneamente el flujo de energía al motor, garantizando viajes bastante confortables con aceleración, velocidad nominal, desaceleración y paradas precisas, independientes del sentido de carga de la cabina, además de reducir el consumo de energía eléctrica hasta en un 50%.

2.5 Lógica de atención de llamadas:

Comando Automático Colectivo Selectivo (ACS)

Comando mediante el cual la atención de llamadas se realiza según el sentido de viaje del ascensor. En este caso los pisos intermedios disponen de botones de llamada en ambas direcciones y flechas que indican el sentido de movimiento de la cabina.

De esta manera, el ascensor tiene la posibilidad de atender la llamada en el caso que se encuentre viajando en la dirección de destino del usuario. Este comando es usado principalmente en oficinas y edificios comerciales de alto tráfico.

2.6 Comando Automático Colectivo Selectivo en Descenso (ACSD):

Comando automático colectivo en que las llamadas de los pasillos son atendidas solamente cuando el ascensor viaja descendiendo. Este tipo de comandos privilegia la atención de llamadas en un solo sentido de desplazamiento de la cabina, previendo que el destino de los pisos intermedios es la planta principal y existe poco desplazamiento entre niveles. Este tipo de comando es utilizado en edificios residenciales.

2.7 Importancia de la manutención

El ascensor es un equipo completamente automático, responsable por el desplazamiento de personas y carga, caracterizado, sobre todo, como un importante medio de transporte. Gracias a la investigación y la tecnología utilizadas en su fabricación, el ascensor desempeña

su función automáticamente, aceleración y parada, sin necesidad de una persona para manejarlo. Al igual que cualquier máquina, requiere control y mantenimiento preventivo.

periódico para asegurar la calidad de su desempeño. El mantenimiento es indispensable para garantizar viajes con seguridad y comodidad para todos los usuarios.

2.8 Mantenimiento preventivo programado

Este programa de mantenimiento se basa en un software de control operacional, especialmente desarrollado por la empresa, para garantizar el funcionamiento seguro e ininterrumpido de los ascensores ThyssenKrupp. El rendimiento es monitoreado constantemente permite a los técnicos evitar posibles problemas e interrupciones imprevistas.

El plan de mantenimiento preventivo mantiene el funcionamiento del ascensor de acuerdo a las normas técnicas y condiciones originales, previendo también acciones dirigidas a satisfacer las necesidades específicas de cada usuario.

2.9 Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento sirve para resolver fallas ocasionales que pueden aparecer con el tiempo. para realizar un trabajo de mantenimiento más eficaz, la asistencia técnica de ThyssenKrupp utiliza herramientas de última generación como auto-diagnóstico y diagnóstico remoto

1.1 Situación Problemática

Antes de la implementación del sistema de costeo la empresa contaba una problemática muy crítica a raíz de que los costos promedio que en su momento consideraron no eran

tan reales ni exactos , esto dejaba muy poco margen de acción a la parte comercial al momento de querer negociar posibles nuevos contratos, así mismo debido a la gran competencia en el mercado y a la diversificación en la construcción no solo en las zonas empresariales de Lima y zonas residenciales , no podíamos tener un plan de llegar a las periferias de la ciudad es decir distritos con auge comercial de alto potencial, pero con mucha competencia

1.2 Justificación

El llevar a cabo la implementación del sistema de costeo ayudará a sincerar los costos reales de la compañía, así como la de permitir a los directivos la toma de decisiones de manera más precisa, también permitirá al área comercial de llegar a mercados para competir con mayor fuerza sabiendo la realidad de los números, y de esta forma se podrá tener mayor facilidad de margen de negociación frente a determinados clientes.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo General

“Implementar el sistema de costeo para determinar la tarifa real en el cobro de mantenimiento preventivo”

1.3.2 Objetivo Específicos

Realizar el diagnóstico del área operativa analizando las horas hombre consumidas por cada tarea

Realizar el análisis del costo directo de área operativa y la asignación de los costos basándonos en tareas puntuales

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo del proyecto se analizaron los criterios y conceptos fundamentales, de la experiencia y espertiz profesional como bachiller de la carrera de Ingeniera Industrial, como también se enumerará las limitaciones que se encontraron en el proceso de realizar y desarrollar el proyecto laboral presentado

II.I Antecedentes de investigación

II.I.I Antecedentes Nacionales

Lara Falla Implementación del sistema de costeo ABC y estrategias empresariales en la empresa Solagro S.A.C. para la mejora en los resultados en el año 2015

<http://hdl.handle.net/11537/10061>.

Indica que la necesidad de implementar un sistema de costeo en la empresa SOLAGRO S.A.C. es de vital importancia, es por ello se ha analizado sus procesos para lograr un diseño de costos adecuado, que permita tomar mejores decisiones a partir de un costo más preciso, las principales limitaciones es la determinación de las actividades conocidos como cost driver y con ello generar el mejor reparto de los costos indirectos y los gastos, con ello se desea utilizar como instrumento de gestión, que permita valorar los productos y a la vez utilizar mejor los recursos logrando eficiencia, eficacia y economía. El diseño de un sistema de costos basado en actividades se utiliza en la presente investigación como un instrumento que incide en el resultado porque mediante su cálculo identifica los productos rentables y los que no lo son, este sistema de costos es más gerencial porque constituye una herramienta para la reducción de costos y que con la implementación de este se mejora el rendimiento de la valorización y asignación de costos de manera precisa y controla mejor los

recursos. Se obtuvieron los siguientes resultados: La aplicación del sistema de costos ABC permitió revisar las tareas, sub tareas, actividades y el flujo de operaciones de manera precisa, estableciéndose un conjunto de actividades que generan valor. Se logra obtener información sobre costo por productos de tal manera mejorar el resultado de la empresa dado que los productos caros son todas las bacterias y para el caso de los hongos son el Fumogan y Beauvesol, y en cuanto a los productos baratos son el Nemarkontrol y Trichomax, se implementa el sistema de costos ABC en la Empresa SOLAGRO S.A.C., para dar respuesta a la hipótesis planteada en donde si incide positivamente en los resultados. Palabras clave: costos ABC, Resultados.

Alvarón Araujo & Rosales, (2017). Diseño de un modelo de costeo ABC para la reducción de costos en una empresa metalmecánica.

<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/7909>

Señala que la aplicación de un sistema de costos es necesario para desarrollarse de forma continua dentro del mercado, así mismo a través de un diagnóstico funcional, se puede encontrar la delimitación de la investigación, dando la importancia en análisis enfocados en tareas para llegar al análisis macro de la empresa, esta justificación sirve para la formulación del problema dado que con esta hipótesis se puede llegar al objetivo de consistencia, para luego analizar los resultados en el ámbito económico mediante el cálculo de los indicadores financieros.

Pérez (2017). Implementación de un Sistema de Costos ABC para la determinación de la rentabilidad por producto en la empresa Manufacturas de Calzado Melissa S.A.C.,

Trujillo – 2015. <http://hdl.handle.net/11537/13640>

Señala que el objetivo de la implementación del sistema de costeo es de dar una solución a una realidad problemática de la Empresa de calzado MELISSA SAC, en lo que respecta a la organización y control de sus costos y gastos, durante su proceso productivo, lo cual contribuirá a mejorar su toma de decisiones y posicionamiento en este mercado altamente competitivo de la ciudad de Trujillo. En la aplicación de esta herramienta gerencial, se realizó un estudio de la situación inicial de empresa, en lo que respecta a su organización, planes, productos, procesos, actividades, operaciones económicas y financieras, para la registración, control y administración de los recursos obtenidos-consumidos para la elaboración de sus productos, clasificación y control de esos recursos, entrevistas a los directivos, revisión de documentos internos; asimismo se estableció prioridades, estableciéndose como primer objetivo la determinar sus actividades y aplicar el método de costeo ABC, para la determinación de sus costos.

Gomero (2017). Aplicación de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad laboral en el área de mantenimiento - lima, en la empresa compañía peruana de Ascensores S.A., Comas, 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12437>

Señala que la idea del control de tareas basado en la productividad tiene como objetivo implementar un plan de mantenimiento preventivo, a través de programas, elaborando formatos para obtener mayor control de las actividades a realizar. Asimismo, tener mayor fluidez de respuesta a los clientes, como también llevar un control de órdenes de trabajo realizados, el desarrollo del proyecto está estructurado en la gestión de mantenimiento preventivo y sus dimensiones que lo conforman, de esta manera reducirá el número de emergencias, y mejorará el servicio de la empresa dedicada a la venta, instalación y mantenimiento de ascensores. La investigación se desarrolló bajo

el diseño pre experimental de tipo aplicada debido a que se determinó la mejora mediante la aplicación de diversos aportes teóricos como lo es la gestión de mantenimiento preventivo, siendo descriptiva y explicativa debido a que se describe la situación de estudio y se trata de dar respuesta al porqué del objeto que se investiga. La verificación, que evidencia los resultados obtenidos con la implementación de la metodología tanto en el incremento de la eficiencia y la eficacia dentro del área de mantenimiento, se realizan los datos estadísticos para comprobar si los datos son paramétricos o no paramétricos, se demuestra mediante la prueba estadística de Wilcoxon de medias poblacionales y proporción, obteniendo resultados que confirman la mejora de la productividad laboral de la empresa.

II.I.II Antecedentes Internacionales.

Londoño (2020). Propuesta de un sistema de costos ABC para la empresa EFIGAS S.A <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77494>.

“Menciona que globalización de los mercados abrió un sinfín de oportunidades para muchas organizaciones, una de ellas es la posibilidad de diversificar su portafolio de productos o servicios, logrando tener varias líneas de negocios que contribuyen a la obtención de un crecimiento económico”. Sin embargo, esta oportunidad generó nuevos retos internos en las empresas, ya que la proporción de costos indirectos empezó a ser mayor que los costos directos, impidiendo determinar los costos para cada producto, servicio o línea de negocio. Este problema, conlleva a que las empresas no puedan realizar una correcta fijación de precios, identificación de estrategias para tomar mejores decisiones. Por tal motivo, los profesores Robert S. Kaplan y Robin Kooper crearon un tipo de costeo llamado “Costeo ABC” que busca tener un mayor

acercamiento de los costos que corresponde a cada producto o servicio. Por esta razón, en el presente ejercicio investigativo se plantea un modelo de distribución de costos por medio de la metodología de costos ABC para la empresa Efigas S.A E.S. P con el objetivo de discriminar los costos hasta el nivel de cada una de las líneas de negocio. El desarrollado de la investigación, se divide en tres etapas, la primera, describe el referente teórico y el objeto social de la organización; la segunda parte, describe las actividades realizadas por las diferentes áreas de la compañía, siendo estas, el insumo principal para realizar una adecuada distribución de los costos. En la etapa final, se identifican los recursos que utiliza la organización asociados a cada centro de costos y se definen los inductores de costo que asignan los recursos a las actividades establecidas. Finalmente se realiza el esquema de costos, donde se identifican los recursos y centros de costos, estos se asocian a las actividades y las actividades a las unidades de negocio, a partir de este esquema se realizan las conclusiones del trabajo investigativo. Palabra Clave: Sistema de costos por actividades, costeo ABC, inductores de costos, centros de costos, empresas de servicios públicos.

Martinez (2016). Diseños de costos ABC para le empresa “Rapifritos Mac”

<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164625.pdf>

En esta investigación está basada en el costeo ABC el fin de ella es dar la posibilidad de adoptar un modelo de costeo que le permita conocer el costo real de producción de cada referencia basado en las actividades que se llevan a cabo en el proceso productivo. Como primera medida, se realiza un diagnóstico inicial para identificar la manera como la empresa está cargando los costos de producción a los diferentes productos. En la siguiente etapa, se caracteriza todo el proceso productivo de la

empresa, detallando cada etapa que lo conforma para posteriormente, diseñar el sistema de costos ABC que se va a implementar. En el diseño del sistema de costos, se definen las actividades y los objetivos de costos, se seleccionan los inductores de costo y se relacionan con sus respectivas actividades. Luego de diseñarlo, se implementa distribuyendo los costos de mano de obra basados en un estudio de tiempos y los costos indirectos de fabricación basado en los inductores. En la última etapa del proyecto se desarrolla la herramienta ofimática que hace más fácil el cálculo de los costos bajo el sistema propuesto.

II.I.III Reseñas y Publicaciones.

Robert S Kaplan & Cooper (2000). “Coste&Efecto como el ABC, el ABM y ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad de una organización”

En el libro menciona que la forma de que los sistemas de gestión de costes pueden mejorar la rentabilidad de una compañía y ayuda a la toma de decisiones de forma más acertada , este libro reúne de una forma íntegra y amplia los modelos de gestión más óptimos y las ventajas y desventajas que se tiene usando uno de estos métodos, actualmente este sistema es el más usado por las compañías de venta de intangibles y tangibles de esta forma podemos ver la realidad de nuestro coste de operación y evaluar cambios y ajustes basados en la rentabilidad.

CGMA (2011) estandarización en las prácticas y procesos de trabajo

En una publicación de CGMA nos ejemplifica de como La empresa china de electricidad Xu Ji utilizó ABC para capturar los costos directos y los gastos generales variables, que faltaban en los sistemas tradicionales de cálculo de costos de la empresa

estatal (SOE). La experiencia ABC ha logrado inducir la estandarización en sus prácticas y procesos de trabajo. La estandarización no era una noción común en la cultura china ni existía en muchas empresas chinas. ABC también actúa como catalizador de los desarrollos de TI de Xu Ji: primero la computación de la oficina y la contabilidad, luego la implementación de ERP.

Antes de la introducción de ABC en 2001, Xu Ji operaba un sistema tradicional chino de contabilidad de empresas estatales. Se implicó una gran cantidad de trabajo de contabilidad manual. La contabilidad fue impulsada principalmente por propósitos de informes financieros externos, y la inexactitud de los costos de los productos se volvió inevitable. En este momento, Xu Ji se sometió a una serie de salidas a bolsa tras la introducción de la competencia de libre mercado en China.

La inexactitud de la información de costos tradicional obstaculizó seriamente la capacidad de Xu Ji para competir en precios. Las dos tareas principales del sistema ABC eran: rastrear los costos laborales directos directamente a los contratos de productos y clientes; y asignar los gastos generales de fabricación sobre la base de las horas de mano de obra directa actualizadas a los contratos.

II.II Bases Teóricas

II.II.I Sistema de Costeo ABC

1. Definición:

(Hasen-Mowen, (2007), pág. 146) los cálculos que una vez requirieron del uso de computadoras grandes y engorrosas se pueden hacer ahora con software ABC de naturaleza eficiente y flexible utilizando redes de computadoras o incluso computadoras portátiles.

También (Cooper, 1988 , pág. 182) nos indica que el desarrollo e implementación de un sistema de costeo basado en actividades señala que principalmente no son los productos los que absorben directamente recursos, los productos consumen actividades, y las actividades consumen los recursos y son las causantes de los costos. El sistema ABC, en lugar de asignar los costos indirectos a los productos, los asigna a las actividades realizadas. Por otro lado, según el ABC, se llaman actividades a las tareas principales o auxiliares que conllevan a un coste, después se asignan los costos de las actividades a los productos o a cualquier otro objeto de costo.

Por otro lado, (Toro, 2016, pág. 55) señala que el costeo ABC es una metodología relativamente nueva y que consiste, fundamentalmente, en asignar costos a los insumos necesarios para ejecutar las diversas actividades de un proceso productivo, identificadas como las relevantes para obtener un determinado objeto de costo, calculando el costo de estos insumos mediante mecanismos de absorción del costo de las actividades. Una actividad es un trabajo que consume recursos de una organización, y es, generalmente, una parte que integra un proceso compuesto por varias tareas para alcanzar un objetivo. Las actividades se expresan mediante verbos o expresiones que signifiquen acción.

De igual manera, (Brimson, 1998, pág. 51) enfatiza en su concepción de ABC específicamente en las actividades, donde todo se basa en tener la mejor (detalle) información posible de las actividades “La acumulación de información del rendimiento operativo y financiero en relación con las actividades significativas de una empresa”.

Dando como un valor añadido (Horngrén, Datar, & Rajan, 2012, pág. 29) considera que “Los sistemas ABC identifican las actividades de todas las funciones de la cadena de valor, calculan los costos de las actividades individuales y asignan los costos a los objetos de costos como los productos y servicios con base en la mezcla de actividades necesarias para producir cada producto o servicio”. esta definición que también simplifica el proceso del costeo ABC.

Por su parte, (Cuevas, 2014, pág. 32) considera que ABC “Es una metodología para asignar los costos indirectos de fabricación a los productos y servicios, a partir de las actividades que requieren”. principalmente, este autor basa su definición en la distribución de los costos indirectos que como ya se ha mencionado es una de las diferencias que el costeo ABC tiene con el costeo tradicional.

Para finalizar, (Mejía, 2015, pág. 5) define que “El ABC es un método de abajo hacia arriba (bottom-up), ya que se inicia con actividades de menor importancia y sigue sumándolas hasta completar el análisis de toda la organización con su respectivo costeo”

En síntesis, las, muchas definiciones y conceptos de costeo basado en actividades se desarrollan con base fundamental entre los principales bases o pilares que son: actividad como unidad mínima de las organizaciones, distribución de costos indirectos y toma de decisiones a nivel gerencial.

2 Definición de Actividad

Indica (Chambergo, 2012) afirma es el conjunto de tareas o actos imputables a un grupo de personas o una persona, a un grupo de máquinas o a una máquina y relacionadas con ámbito preciso de la Empresa. Se dice en sentido amplio, que las actividades son todo lo que se puede describir con verbos en la empresa, si bien normalmente necesitaran casi siempre alguna precisión semántica.

Cabe resaltar que las actividades son tareas que componen un proceso dentro de la cadena de producción o de servicio

También señala (Bellido, 2008, pág. 224) que una actividad es una operación ejecutada cotidianamente y que consume recursos de los departamentos, para generar un resultado

3 Clasificación

Según (Bravo, 2013, pág. 32) Las actividades son observadas en distintas perspectivas, según, lo que se pretenda alcanzar. Cabe hablar así de distintos tipos de clasificación, dependiendo su configuración de la referencia que se tomen.

Dentro del ámbito de los sistemas ABC, es usual clasificar las actividades en relación con los siguientes aspectos:

El análisis de las actividades identifica las actividades relevantes de una empresa para establecer una base clara y concisa para la especificación de las operaciones del negocio y para la determinación de su costo y de su rendimiento. El proceso de analizar el uso del tiempo se conoce como análisis de actividades. Este análisis permite entender cómo funciona una empresa, con el fin de mejorar el rendimiento

empresarial, incluyendo en ello el beneficio, la calidad y la oportunidad.

Específicamente, el análisis de actividades se utiliza para:

Comprender el costo y el rendimiento actual de las actividades relevantes.

Proveer una base para determinar las actividades alternativas para reducir costos y/o mejorar el rendimiento.

Proveer una base para mejorar los métodos con el fin de aumentar la eficiencia de las actividades actuales.

Identificar las actividades discrecionales, secundarias y de valor añadido nulo.

Identificar problemas organizativos o transversales.

El análisis de actividades es la base de la gestión por actividades. La gestión por actividades es la organización consistente y eficaz de las actividades de la empresa con el fin de utilizar sus recursos de la mejor manera posible para alcanzar sus objetivos.

La gestión por actividades reasigna el tiempo y sistematiza los métodos de trabajo para mejorar la eficacia de las actividades, incluso en un entorno dinámico.

a) Recursos: Se consideran como tales a todos aquellos con los que dispone la compañía para llevar a cabo sus actividades. Asimismo, (Bellido, 2008) menciona que estos son: “El propósito del desarrollo y cumplimiento de sus objetivos” los recursos se pueden dividirse según se detalla a continuación:

1. Humanos: Se conforma principalmente por el personal de la compañía, el cual es considerado la mano de obra del negocio.
2. Materiales: Se conforma por repuestos, suministros, útiles de oficina.
3. Instalaciones: Se conforma por los almacenes y edificios.
4. Servicios: Se conforma por telefonía, internet, agua y energía eléctrica.

b) Actividades

Definidas como un conjunto de tareas u operaciones con carácter relativamente homogéneo, las cuales utilizan recursos con el propósito de obtener un resultado. Las actividades son de suma importancia en el Sistema de Costeo ABC, ya que con ellas se determinarán los costos asociados de los productos. Estas actividades cuentan con una serie de características, las cuales las convierten en motor para el modelo del Costeo ABC. Las actividades son la agregación de acciones, útiles para los gerentes, con propósitos de planeación, control y toma de decisiones. Esta afirmación, hace otorgar gran importancia a las actividades, ya que son consideradas como unidad básica de la organización.

Por ello (Bellido, 2008) menciona: Las actividades complementan la mejora continua de la organización, ya que para poder afirmar que se cuenta con valor agregado se debe analizar la información necesaria con el fin de poder identificar cual es la actividad que realmente creará valor para la organización. Cabe precisar que al optar por la implementación del Sistema de Costeo ABC, se debe distinguir el tipo de actividad, la cual debe estar basada e ir acorde con la cadena de valor.

”.

c) Elementos del Costo de Producción dentro de una empresa Comercial:

La fabricación requiere de un proceso de transformación, la cual requiere de un conjunto de elementos para la realización de un producto. Para efectos de esta investigación, se abordará el tema de materiales directos dentro de una empresa comercial, con ello tenemos la siguiente explicación:

1. **Materiales Directos:** Son aquellos materiales que de manera física forman parte del producto. Para realizar la contabilización y control de los materiales se debe tomar en cuenta lo siguiente, principalmente:

- Adquisición de materiales.
- Devolución de Materiales al proveedor, en caso sea necesario devolver algún material.

Es por ello por lo que, para lograr un control estricto de los materiales, se requiere de la emisión de solicitudes para todo aquel material que se extrae de almacén, de modo que se preparen reportes sobre el control de los inventarios. Logrando así un debido control operativo respecto de los inventarios y/o mercadería. Cabe mencionar que, un inventario excesivo ocasiona elevados costos de mantención. Sin embargo, la escasez de este inventario ocasiona interrupciones en el proceso de ventas, además de pérdidas en cuanto a facturación respecta.

2. **Mano de Obra Directa:** Se encuentra representada por los trabajadores que se involucran directamente en el proceso de ventas. Como lo hemos mencionado anteriormente, para efectos de esta investigación, los conceptos vertidos en estas líneas se amoldan a la situación coyuntural dentro de una empresa comercial. Por ello, Torre (2010) dice que: “la descripción de mano de obra directa está estrechamente relacionada con el costo que representa el personal para poder lograr la venta de electrodomésticos”

3. **Gastos (Costos) indirectos:** Antes de ahondar en la explicación de este concepto, es conveniente recalcar que este concepto no se puede cuantificar de manera

individual. Además de ello, es importante también realizar la distinción entre gasto y costo. Con relación al gasto, se conoce que se consideran como tal a aquellas partidas que demandan un proceso de venta, al cual se le atribuye un resultado negativo en el periodo que corresponda.

4. **Inductores de Costo:** Un Inductor de costo es definido por Pedro Bellido (2003) como “cualquier evento, circunstancia o condición que causa o hace que suceda algo. Por ejemplo, es un factor que causa o hace que el costo cambie o varíe.” Se considera también como un factor de unión que muestra la forma en la que un recurso es consumido para dar origen a una actividad, así como esta es empleada para dar paso a la creación de un servicio o proceso. Los inductores son aquellos factores que afectan a los costos, los cuales suelen expresarse en tasas como por ejemplo horas/hombre, así como también expresarse en índices de valores o porcentajes. Cabe señalar que Bellido (2003) menciona que: “los inductores son importantes pues, determinan la manera en que es posible distribuir los recursos de las actividades”

5. **Cadena de Valor:** La cadena de valor sirve como herramienta para el análisis y diseño de estrategias que contribuyen a desarrollar la competitividad de las organizaciones. Para este trabajo de investigación, contamos con dos tipos de cadenas de valor, las cuales presentan mayor impacto en las empresas y son:

La ofrecida por la consultoría estratégica McKinsey y la elaborada por el profesor Porter de la Universidad de Harvard. A continuación, se mostrará la cadena de

valor propuesta por Michael Porter, estudioso en ciencias administrativas, quien goza de valor de autoridad respecto del tópico tratado en este apartado.

6. **Desventajas:** El Sistema de Costeo ABC, posee ciertas características que podrían ser un tanto desalentadoras al momento de evaluar su adopción. A continuación, el detalle de las mismas:

Costo y tiempo de implantación alto Aplicar el Sistema de Costeo ABC requiere de un equipo altamente especializado que pueda llevar a cabo la implementación del referido sistema. De igual manera, se debe capacitar a los empleados y administradores en técnicas no tradicionales que presenten innovaciones de terminología y medidas de desempeño; y ello requiere inversión en tiempo y dinero. Además de costos en los que se deba incurrir para el análisis de actividades. Asimismo, la aplicación podría tornarse aún más costosa para aquellas compañías que cuenten con una gran estructura y tengan largos procesos. No promueve la administración de la calidad total y mejoramiento continuo El aplicar el Sistema de Costeo ABC no contribuye a cambiar la manera tradicional del comportamiento administrativo descendente. Es decir, la empresa no cambiará radicalmente sus ventas, pues al controlar los costos, se espera motivar a los colaboradores para que puedan hacerse cargo de los procesos. Así como también de persuadir al cliente para que, a través del precio pagado por el producto, se cubran los costos de operación., se infiere que se debe trabajar en cambiar el enfoque vetusto de gestión de los administradores, en aras de mejora para la empresa.

7. **Rentabilidad:** Apaza M. (2002) nos dice que ‘‘la rentabilidad mide el modo en que la empresa, después de haber realizado su actividad básica (ventas o prestación de servicios), y haber remunerado a todos los factores productivos implicados, es capaz de generar un superávit para ser repartido a los accionistas’’. La rentabilidad es el beneficio renta expresado en términos relativos o porcentuales respecto a alguna otra magnitud económica como el capital total invertido o los fondos propios. Frente a los conceptos de renta o beneficio que se expresan en términos absolutos, esto es, en unidades monetarias, el de rentabilidad se expresa en términos porcentuales’’. Importancia La situación económica de una empresa se representa a través de los Estados Financieros, son la principal fuente de información que tienen terceros sobre su desempeño, por ello es de vital importancia conocer los diferentes tipos de estados con los elementos que los caracterizan. (Apaza, 2011) Pasos para efectuar análisis de Rentabilidad

- Evaluar la calidad del resultado. Aunque sea recomendable independientemente del interés del agente, parece ineludible cuando el análisis de la rentabilidad constituye un área relevante. Realizar los ajustes y reclasificaciones pertinentes.
- Evaluar la estabilidad de flujos. Un análisis profundo de la rentabilidad, a efectos de prever los beneficios, solo parece factible si se dispone de información contable de muy buena calidad y los ingresos y gastos se comportan de forma relativamente estable. En caso contrario, el análisis de la

rentabilidad solo parece justificado para apoyar opiniones sobre los fondos generados futuros, al objeto de evaluar la liquidez y/o solvencia.

8. Rentabilidad Sobre Ventas: Este indicador mide la eficiencia de la elaboración y distribución que alcanza una empresa durante sus operaciones. Se calcula dividiendo el resultado o utilidad bruta del negocio por el monto total de ventas (también puede multiplicarse por 100 para obtener el ratio expresado en porcentaje). (Apaza, 2011). La utilidad bruta se obtiene restando a las ventas, el costo de la mercadería vendida (CVM), es decir, que este es un indicador que no tiene en cuenta ciertos gastos indirectos e impuestos, sino que se enfoca en la operación. (Apaza, 2011)

$$MB = \frac{\text{Ventas} - \text{CVM}}{\text{Ventas}}$$

9. Rentabilidad por servicio: Este indicador mide la eficiencia en rentabilidad de cada servicio realizado por la empresa. Se calcula dividiendo todos los costos y gastos de cada producto (Ya distribuidos sus costos indirectos y gastos del periodo para cada uno de ellos), entre el número de unidades producidas.

$$R = \frac{(P-C)*100}{P}$$

R= es la rentabilidad que se quiere calcular y debe referirse a ella en términos de porcentaje. P= es el precio al que estas vendiendo el servicio a tus clientes.

C= es el costo, cuanto te cuesta producir un producto.

II.II.II Estudio del trabajo

1. **Definición:** Kanawaty (1996, p.9), el “estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz del recurso y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”.

Caso (2006, p.14), el “estudio del trabajo comprenden aplicación de técnicas como: estudio de métodos y medida del trabajo, que sirven para examinar el trabajo humano en general llevando sistemáticamente a la investigación de todos los factores en relación a la eficacia”.

Huertas y Domínguez (2008, p.124), el “estudio del trabajo es un examen sistemático de los métodos para actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”.

Organización Internacional del Trabajo, (1995, p.125), el “estudio del trabajo es examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo y fijar el tiempo normal de la realización realizar de dicha actividad”.

2. **Estudio de método:** González (2009, p.219), el “estudio de métodos analiza los procesos. Estudia la secuencia de los movimientos de los empleados y operaciones ejecutadas con el fin de mejorarlos, simplificarlos, aprovechar mejor los recursos de la organización y en definitiva mejorar la productividad”. Organización

Internacional del Trabajo (OIT, 1995, p.70),” el estudio de métodos es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios de material o de los operarios y substituir métodos malos por buenos”. Caso (2006, p.14),” el estudio de métodos es el registro y examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces para reducir costos. Para ello se debe de tener en cuenta: el diseño, formulación y selección de los mejores métodos”

3. **Estudio de tiempos:** Organización Internacional del Trabajo (1995, p.127) el “estudio de tiempos es la investigación, la reducción y la eliminación del tiempo improductivos, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo alguno y de tal manera se pueda separar el tiempo improductivo del tiempo productivo” Cruelles (2013, p.168),”el estudio del tiempo indica cómo se debe controlar el funcionamiento de las máquinas, programar su carga y determinar el porcentaje de paradas y sus causas. Estudia la distribución en la planta y como seleccionar nuevas máquinas. Determinar el número de operarios necesarios y planear el trabajo”.

a) Indicadores de estudio del trabajo:

Operaciones realizadas Cuatrecasas (2012, p.21), manifiesta que las operaciones realizadas son la culminación de una o varias tareas asignadas en un lugar y tiempo determinado. Las operaciones son un conjunto de actividades que forman un proceso los cuales están directamente relacionados con la producción y calidad deseada en bienes y/o servicios.

$$\% \text{ de operaciones realizadas} = \frac{\text{Culminación de tareas asignadas}}{\text{Horas programadas}}$$

b) Operaciones programadas

Meyers (2000, p.28), manifiesta que las operaciones programadas es un conjunto de elementos en su fase dinámica: análisis, selección, ejecución, funcionamiento con buenos estándares de tiempo preestablecidos y que están relacionadas directamente con la productividad dentro de la capacidad horaria.

$$\% \text{ de operaciones programadas} = \frac{\text{Horas dedicadas al mantenimiento}}{\text{Horas totales dedicadas al mantenimiento}}$$

c) Tiempo estándar

García (2012, p.240), el “tiempo estándar está compuesto por dos elementos: el tiempo normal y sus suplementos. Quiere decir que, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a un ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios”.

$$\% \text{ de tiempo estándar} = \frac{\text{Número de horas ejecutadas en una operación}}{\text{Número de horas programadas}}$$

d) Horas asignadas

Caso (2006, p.22), manifiesta que las horas asignadas es el tiempo pre establecido para realizar una o varias operaciones, en un lugar o en distintos lugares de trabajo.

$$\% \text{ de Horas asignadas} = \frac{\text{Tiempo preestablecido}}{\text{Operación realizada}}$$

e) **Productividad**

López (2013, p.11), considera que la “productividad, es la relación entre el resultado de una actividad productiva en el cual se tienen en cuenta la cantidad de recursos que se invierten para alcanzar los objetivos y resultados de los mismos”.

Las organizaciones se orientan a la optimización de los recursos para incrementar la productividad utilizando menos recursos para conseguir más producción.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Factores de producción}}$$

La Organización Internacional del Trabajo, OIT (2008, p.01), la “productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. La productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales”. Jaramillo (2007, p.125) la “productividad es la relación que existe entre la producción y los recursos que se emplearon para ese fin”.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Desempeño alcanzado}}{\text{Recurso consumido}}$$

Dimensión 1: Eficiencia

Fleitman (2007, 98.p), la “eficiencia consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos. El costo, el tiempo, el uso adecuado de los factores materiales y humanos; cumplir con la calidad propuesta, constituyen elementos inherentes a la eficiencia”.

Jaramillo (2007, p.127), manifiesta que la “eficiencia es la capacidad de hacer las cosas bien, la eficacia comprende programas e instrucciones con los que se puede garantizar la calidad del producto final”

La eficacia depende de la calidad, talento o destreza humana para conseguir un propósito valiéndose de pocos recursos.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Resultados alcanzados}}{\text{Medios utilizados}} \times 100$$

García (2011, p.127), expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo determinado, pudiendo medirse por la cantidad de los recursos utilizados en la elaboración de un producto.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Productos resultantes}}{\text{Recursos utilizados}} \times 100$$

Dimensión 2: Eficacia

Fleitman (2007, p.99), la “eficacia mide los resultados alcanzados en base a objetivos propuestos de forma organizada y ordenada, es un factor importante en el éxito de las empresas. Es la relación de la magnitud entre las metas y objetivos previstos en los programas y presupuestos, con las realizaciones alcanzadas”.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de unidades que satisfacen al cliente}}{\text{Número de unidades esperadas}}$$

Mokake (1999, p.57), la “eficacia de un programa podría entenderse como el grado en que se alcanzan los objetivos propuestos. Un programa es eficaz si logran los objetivos para el cual se diseñó”

García (2011, p.17), “la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficiencia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. La eficacia mide el grado de cumplimiento de los objetivos planteados”.

La eficacia es la relación entre los diferentes objetivos que se han logrado y las metas que se fueron fijadas en tiempos establecidos de forma organizada y en una situación ordenada. El índice de eficiencia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Eficiencia es obtener resultados. Concretos.

1. Indicadores de productividad:

a) Resultado alcanzado

Heredia (2007, p.77),” el resultado alcanzado indica el nivel del cumplimiento de objetivos según lo planificado”.

$$\text{Resultado alcanzado} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades proyectadas}}$$

b) Resultado previsto

Rodés (2014), manifiesta que el resultado previsto es la estimación de valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

$$\text{Resultado previsto} = \frac{\text{Total de demanda}}{\text{Total, producido}}$$

c) Mano de obra

López, Alarcón y Rocha (2014), manifiestan que la mano de obra en nuestro idioma se utiliza para denominar el esfuerzo físico y mental que realiza una persona para fabricar

un bien. Además, este concepto se emplea para denominar el costo del trabajo de un obrero, es decir, el precio que él mismo cobrará por realizar tal o cual obra

$$\text{Mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas trabajadas}}$$

d) Horas hombre

Ruíz Ibáñez (1996) la “hora-hombre o una hora-persona es una unidad de estimación del esfuerzo necesario para realizar una tarea cuya unidad equivale a una hora de trabajo ininterrumpido de un trabajador medio”.

Las horas-persona no consideran las interrupciones lógicas del trabajo y que son necesarias para realización del mismo En las horas-persona se considera simplemente contabilizar los tiempos de las labores puras.

$$\text{H.H} = \frac{\text{Total de pago de remuneraciones}}{\text{Total, de horas trabajadas}}$$

- el trabajo aplicativo se pudo realizar sin ninguna limitación

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

III.I Descripción de la Empresa

En agosto del 2014, ingrese a laborar en la empresa Thyssenkrupp Elevadores, sucursal Perú, en la posición de coordinador de Instalaciones, esta posición me permitió involucrarme en una de las líneas de negocios más importantes de la compañía que es Nuevas Instalaciones, una de mis principales funciones era la de coordinar con las personas de operaciones, la llegada,

entrega e instalación de los equipos nuevos, así mismo la de gestionar los ingresos y costos operativos, ya en el 2016 con la experiencia operativa y el conocimiento recibido de haber egresado ya de la carrera de Ingeniería Industrial asumo la posición de Analista comercial y mejora continua, con este nuevo reto en mi camino profesional , las funciones que se me encomiendan es la participar en el planeamiento estratégico de la compañía ,implementar herramientas de Business Intelligence , así mismo también el de liderar el equipo de mejora continua.

De esta forma es donde pude ver muchas oportunidades para generar cambios, con la finalidad de estandarizar procesos, así como también el reducir costes directos que encarecían la operación. Es por ello que para mí es muy importante el analizar el problema y también ajustar la solución realizada en el tiempo para buscar la mejora continua, este grafico muestra el camino que seguimos con el equipo de mejora continua.

Línea de Mejora continua

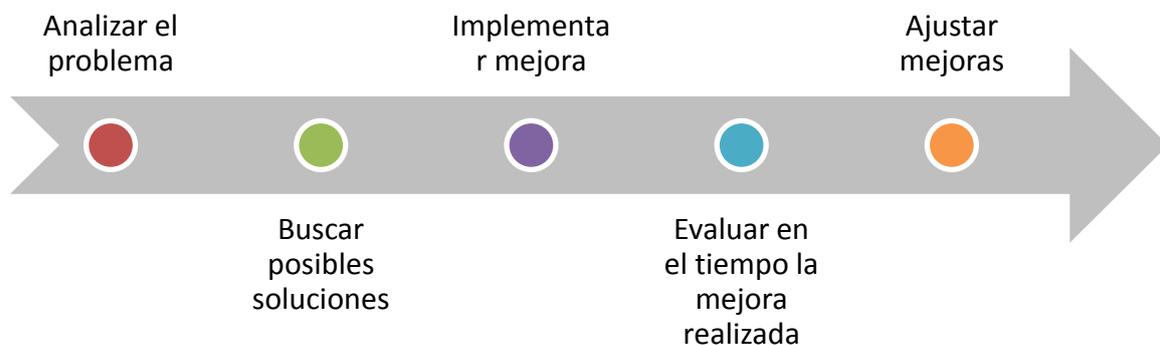


Figura 27 Línea de mejora continua

Fuente: Elaboración Propia Thyssenkrupp Elevadores

III.II Diagnostico del problema

A mediados del ejercicio 2017/2018 luego del análisis de resultados de los últimos 2 años anteriores observamos que nuestro portafolio del área de servicios no tuvo el crecimiento esperado, más aún tuvimos una pérdida de la cartera de 2.5%. en los 2 últimos años. Tal como muestra el grafico podemos observar que la perdida de equipos estuvo concentrada entre los años 2016 al 2018 producto factures de servicio, pero el principal es la de la tarifa, también podemos observar que entre los ultimo 2 años que fueron donde se implementaron estas mejoras se desacelero este problema

Ratio de comportamiento del portafolio

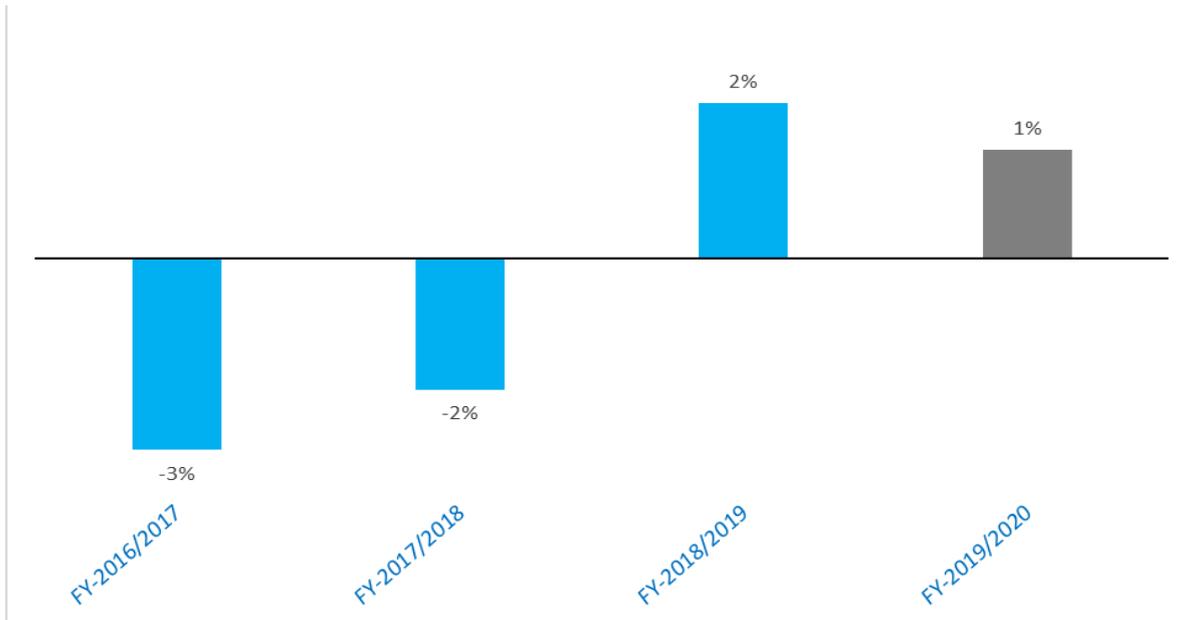


Figura 28 Crecimiento del portafolio de servicios

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

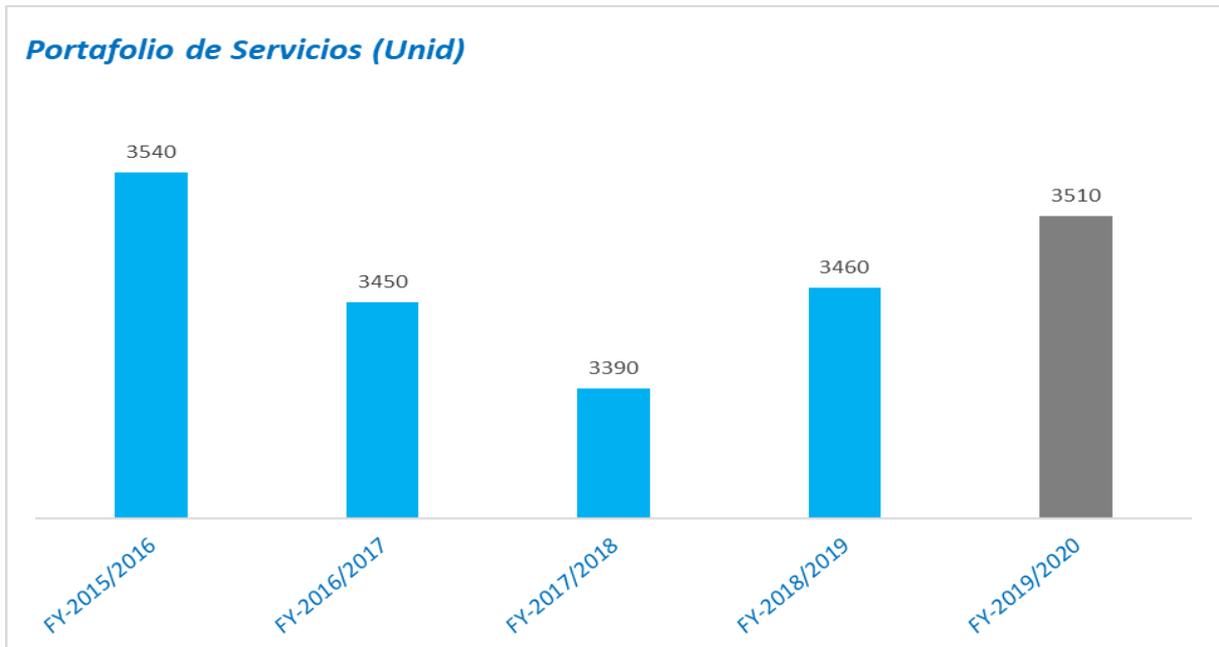


Figura 29 Crecimiento del portafolio Unidades

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Tal como muestra el grafico entre el periodo 2016/2017 y 2017/2018 tuvimos una considerable baja en nuestra. esto a consecuencia de las tarifas no muy competitivas con las que salíamos al mercado, a consecuencia de ello perdimos muchas oportunidades a nivel infraestructura y oficinas.

1. Diagrama de Ishikawa

Durante el estudio se hizo un análisis interno y situacional del mercado, arrojando que nuestra tarifa estaba muy por encima del promedio, razón por la cual iniciamos el levantamiento de información y análisis y de la estructura operativa al detalle.

En este escenario como parte de la investigación y análisis se optó usar el análisis de causa y efecto para identificar las razones por la cual se tenía una considerable un numero de cancelaciones incremental entre los últimos dos periodos Utilizando un diagrama de Ishikawa se logró identificar causa y efecto del problema. Diagnostico que nos arrojó que las tarifas no estaban estandarizadas, y que los precios de mantenimiento de equipos de distintas características tenían un precio similar.

Se observaron los aspectos que afectan directamente a la cartera, (Ver Figura 28).

así se pudo ver los problemas relacionados con la mano de obra, la materia prima, el método y las medidas que se tienen en la actualidad en la empresa Thyssenkrupp Elevadores

Para la recolección de la información oportuna y pertinente respecto a los factores determinantes que causan disminución de la cartera en el área de servicios, y para dar inicio al estudio y mejora se agrupo de diferentes personas del área de post-venta con la finalidad de dar ideas y experiencia conformado por una persona del área técnica 1 de área comercial

Grafico Ishikawa

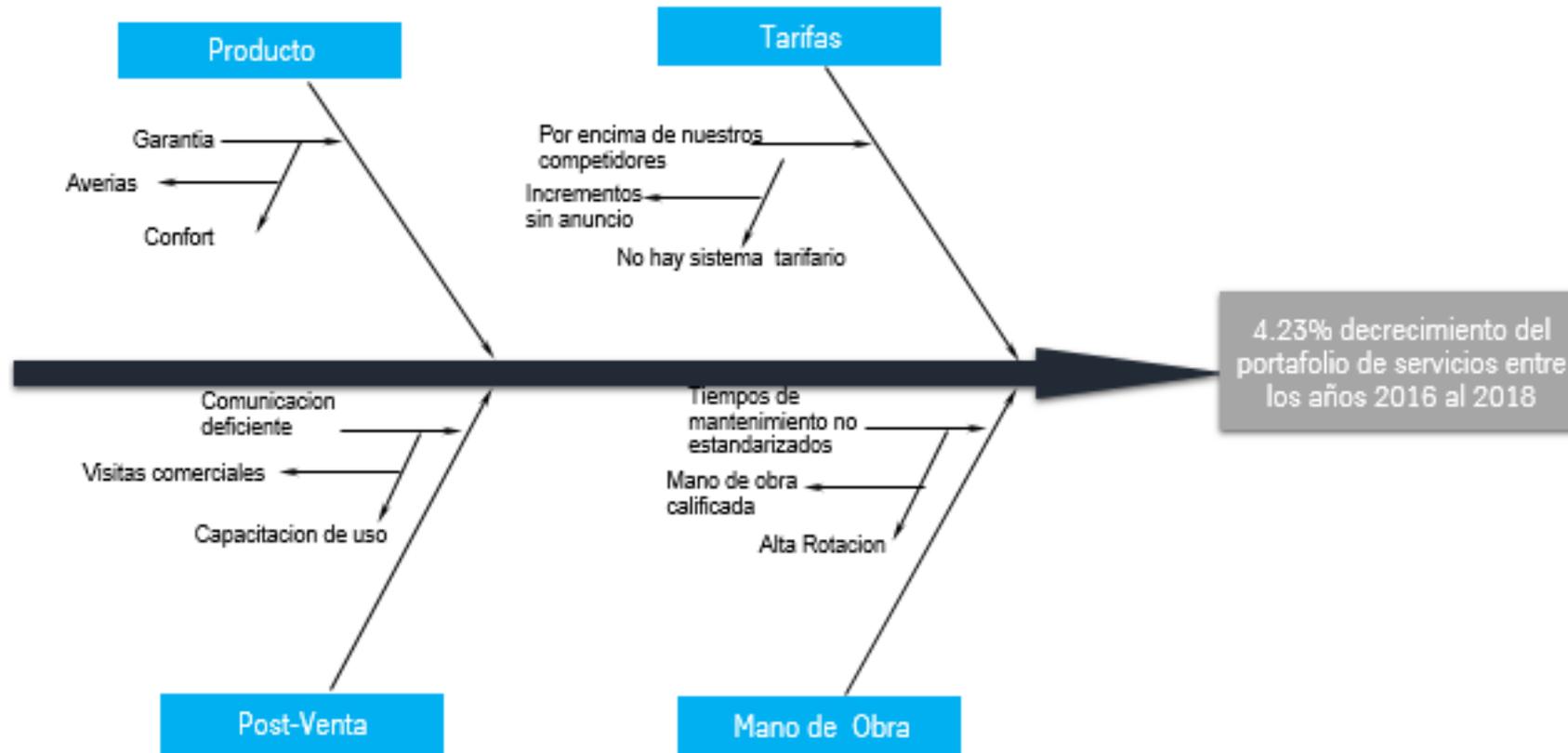


Figura 30 Diagrama de Ishikawa Problemática de decrecimiento portafolio de la Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Fuente: Elaboración propia

a) Plan de trabajo:

Después del análisis situacional se decidió hacer un plan de trabajo dando como principal prioridad el de estandarizar los tiempos operativos de mantenimiento, así como el de implementar una rutina estándar que sirva como base para el costeo de la mano de obra directa para los equipos de elevación vertical según los siguientes criterios.

- N° de paradas del equipo
- Carga de equipos (Capacidad de establecida por el fabricante)
- Tipo de maquina (con cuarto o sin cuarto de máquinas)
- Tipo de equipos (Pasajeros o Industrial)
- Cantidad de accesos
- Tipo de puertas
- Insumos

Todos estos puntos son para establecer el tiempo óptimo para el mantenimiento de los equipos.

La primera evaluación fue en campo realizando la toma de datos por tareas dando un resultado más óptimo, esto a su vez servirá para formar parte del manual de rutinas mensuales

Tabla 4
Programa de mantenimiento Anual elaborado hace 8 años

PROGRAMA ANUAL DE MANUTENCION PREVENTIVA											Rev 1.9	ThyssenKrupp Elevadores 																												
											jun-17																													
ACTIVIDAD	MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MES 5			MES 6			MES 7			MES 8			MES 9			MES 10			MES 11			MES 12						
	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB	VER	AJ	LUB				
CABINA	1.1 ESTADO DE CABINA	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
	1.5 PARADA Y NIVELACION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
EN CADA PISO	2.1 PULSADORES PASILLO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	2.2 PUERTAS DE PASILLO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	2.3 LLAVE DE EMERGENCIA	X									X												X																	
SOBRE CABINA	4.2 FINALES RECORRIDO SUP	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	3.5 GOBERNADOR DE VELOCIDAD	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	4.3 CERRADURAS PASILLO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	4.4 MECANISMOS PASILLO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4.11 PISTON	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	4.8 INDUCTORES, PANTALLAS				X												X									X														
	4.9 GUIAS / RIELES										X												X															X		
4.12 LIMPIEZA DE HUECO							X												X												X									
FOSO / PIT	5.10 PERDIDAS DE ACEITE	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
	5.3 AMORTIGUADORES				X												X												X											
	5.4 ROZADERAS INFERIORES	X									X												X																	
	5.5 CABLE DE MANIOBRA	X									X												X																	
	5.11 MANGUERAS, TUBERIAS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
	5.7 CUÑAS Y CONTACTO ELECTRICO	X	X	X	X			X	X	X	X			X			X	X	X	X			X			X	X	X	X			X			X					
	5.8 FINALES DE RECORRIDO INF	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
5.9 LIMPIEZA DE PIT					X												X									X														

Fuente : Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Tabla 5
Programa de Mantenimiento Preventivo Actual

SITUACION	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Tiempo Minutos	FRECUENCIA
CABINA	Verificación del estado de la cabina y sus componentes (carteles, iluminación, espejo, falso techo y pasamanos)	6	MENSUAL
	Prueba de pulsadores de mando y señalización.	7	MENSUAL
	Verificación del arranque, parada y nivelación.	5	MENSUAL
	Verificación de la apertura, reapertura y cierre de puertas (célula fotoeléctrica, borde de seguridad , cortina luminosa etc.)	7	MENSUAL
	Prueba del indicador de posición.	8	MENSUAL
	Verificar holguras entre las guías y el paramento.	5	TRIMESTRAL
	Verificar entre hierro.	5	TRIMESTRAL
	Comprobar conexionado caja conexiones cabina.	10	TRIMESTRAL
	Revisión de niveles de aceite, motor, máquinas y fugas.	9	MENSUAL
	Estado de la máquina y sus componentes (holgura, motor-reductor, poleas sujeción de	12	SEMESTRAL

CUARTO DE MAQUINA	bancada, freno y polea de desvío).		
	Estado de cables de tracción.	21	BIMENSUAL
	Observar funcionamiento del Limitador, su engrase, conexión de contacto, cable y precinto.	11	MENSUAL
	Observar el estado general del cuarto de maniobra (bobinas, conexiones, etc.).	9	MENSUAL
	Comprobar deslizamiento de cables de tracción.	15	SEMESTRAL
	Comprobar acuñaamiento en pequeña velocidad (meter trinquete limitador)	45	BIANUAL
	Comprobar recorrido y actuacion de finales.	15	ANUAL
	Limpieza del cuarto de máquinas.	7	SEMESTRAL
	Regulación y ajuste de freno.	15	TRIMESTRAL
	Acometida, interruptor y alumbrado	6	SEMESTRAL
	Fusibles de fuerza	8	MENSUAL
	Comprobar pulsadores y señalización.	9	MENSUAL
	Estado de la mirillas y cristales.	11	MENSUAL

EN CADA PISO	Observar apertura y cierre de las puertas (sin golpes, ni roces).	8	MENSUAL
	Comprobar enclavamiento.	2	MENSUAL
	Estado de las cerraduras (conexión, fijación a la puerta, holguras y enclavamiento).	25	ANUAL
	Limpieza y ajuste de mecanismos de puertas (carriles - guidores, cable de arrastre).	9	SEMESTRAL
	Apertura con llave de emergencia de puertas.	12	SEMESTRAL
HUECO	Observar la tensión de los cables de tracción y sus amarres.	21	TRIMESTRAL
	Estado de techo de cabina y sus componentes (estado de mando, rozaderas y rodaderas, operador, fijación de la cabina,	4	MENSUAL
	Engrasar guías (si fuera necesario) y comprobación de fijaciones.	5	MENSUAL
	Observar el estado de los parámetros rasantes e iluminación de hueco.	6	MENSUAL
	Observar contrapeso y rozaderas.	5	MENSUAL

	Estado y conexión de finales de recorrido superior.	4	MENSUAL
	Limpieza de techo de cabina.	9	TRIMESTRAL
	Limpieza de hueco, guías y fijaciones.	50	BIANUAL
	Iluminación de hueco.	6	SEMESTRAL
	Regulación, limpieza y ajuste de motor - operador y sus finales.	15	TRIMESTRAL
	Estado y conexión de pantallas e inductores.	29	TRIMESTRAL
FOSO	Estado general, limpieza, humedades, filtraciones de agua, etc.	5	MENSUAL
	Observar si existe alargamiento de los cables de tracción, y del limitador de velocidad.	4	MENSUAL
	Observar funcionamiento de polea tensora del limitador y engrase.	5	MENSUAL
	Observar el estado y sujeción de los amortiguadores y topes.	4	MENSUAL
	Observar rozaderas inferiores.	5	MENSUAL
	Estado y sujeción del cordón de maniobra.	4	MENSUAL
	Estado y sujeción de la cadena o cable de compensación en caso existiera.	5	MENSUAL

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE COSTEO PARA
ESTABLECER LA TARIFA A LOS CLIENTES DE
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
EQUIPOS DE ELEVACIÓN VERTICAL”

	Observar accionando manualmente la palanca de acuñaamiento.	5	MENSUAL
	Comprobar estado y conexión de finales de recorrido e interruptor de corte.	5	MENSUAL
	Comprobación de tomas de tierra.	20	ANUAL

Fuente; Elaboración propia empresa Thyssenkrupp Elevadores

Tabla 6
Tabla de tiempos de mantenimiento preventivo

Paradas	CARGA											
	300	450	600	750	900	1000	1125	1250	1500	1600	2000	>2000
2	41	43	46	49	51	54	57	59	62	65	68	70
3	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105
4	81	86	92	97	103	108	113	119	124	130	135	140
5	101	108	115	122	128	135	142	149	155	162	169	176
6	122	130	138	146	154	162	170	178	186	194	203	211
7	142	151	161	170	180	189	198	208	217	227	236	246
8	162	173	184	194	205	216	227	238	248	259	270	281
9	182	194	207	219	231	243	255	267	279	292	304	316
10	203	216	230	243	257	270	284	297	311	324	338	351
11	223	238	252	267	282	297	312	327	342	356	371	386
12	243	259	275	292	308	324	340	356	373	389	405	421
13	263	281	298	316	333	351	369	386	404	421	439	456
14	284	302	321	340	359	378	397	416	435	454	473	491
15	304	324	344	365	385	405	425	446	466	486	506	527
16	324	346	367	389	410	432	454	475	497	518	540	562
17	344	367	390	413	436	459	482	505	528	551	574	597
18	365	389	413	437	462	486	510	535	559	583	608	632
19	385	410	436	462	487	513	539	564	590	616	641	667
20	405	432	459	486	513	540	567	594	621	648	675	702
21	425	454	482	510	539	567	595	624	652	680	709	737
22	446	475	505	535	564	594	624	653	683	713	743	772
23	466	497	528	559	590	621	652	683	714	745	776	807
24	486	518	551	583	616	648	680	713	745	778	810	842

Fuente; Elaboración propia

Ascensor Eléctrico con cuarto de maquinas

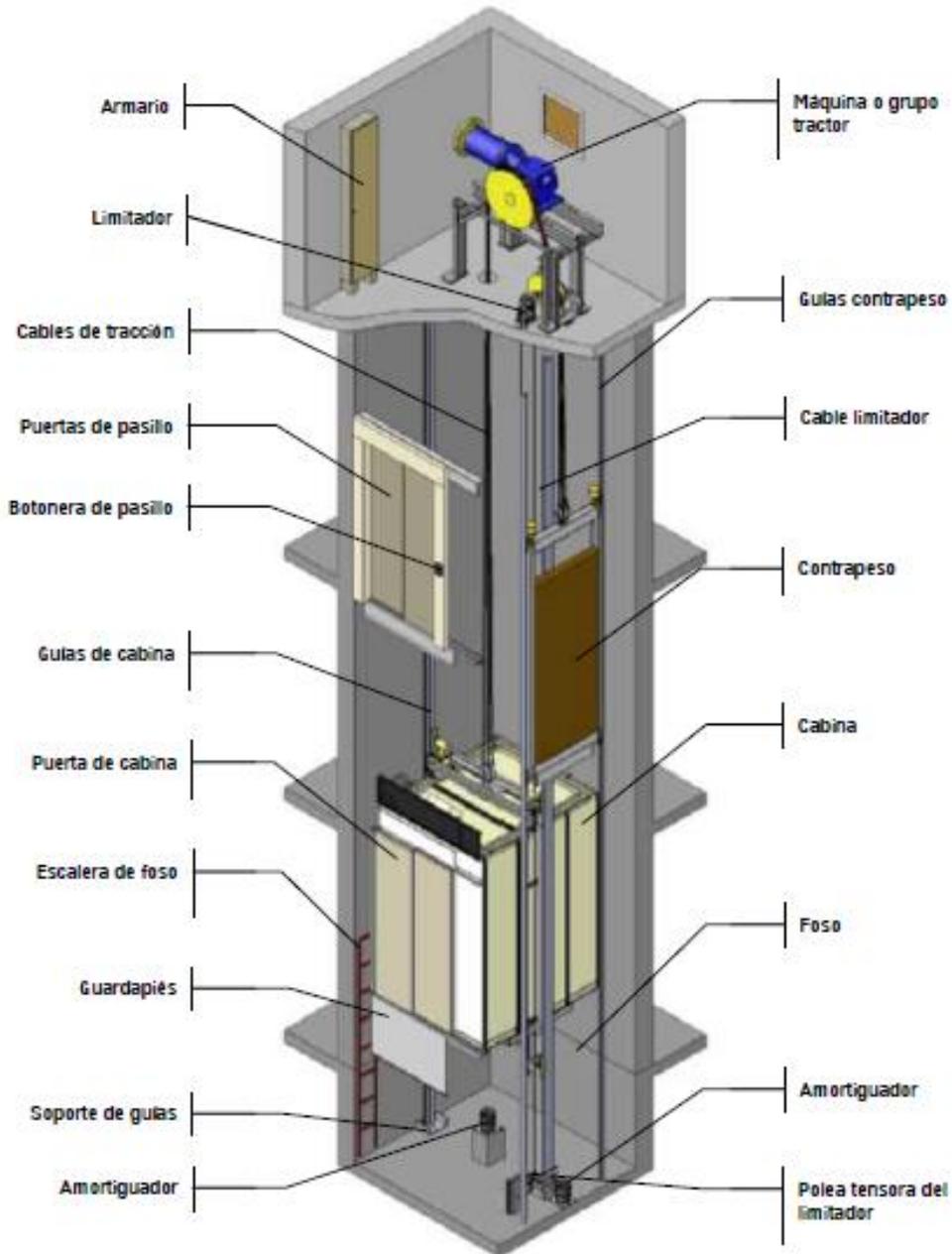


Figura 31 Ascensor Eléctrico con cuarto de maquinas

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Ascensor Eléctrico con cuarto de máquinas Synergy

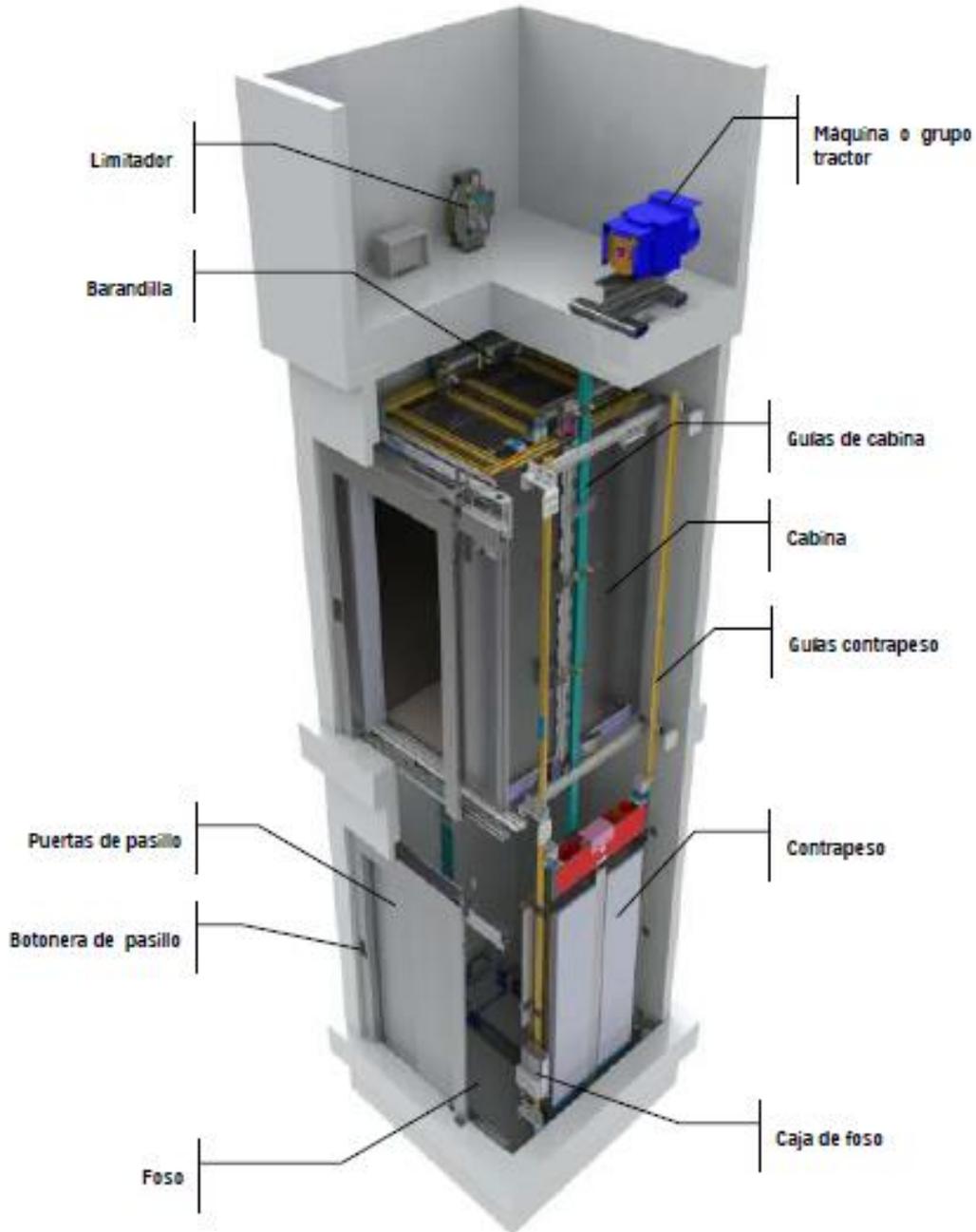


Figura 32 Ascensor Eléctrico sin cuarto de máquinas Synergy

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Ascensor Eléctrico sin cuarto de máquinas

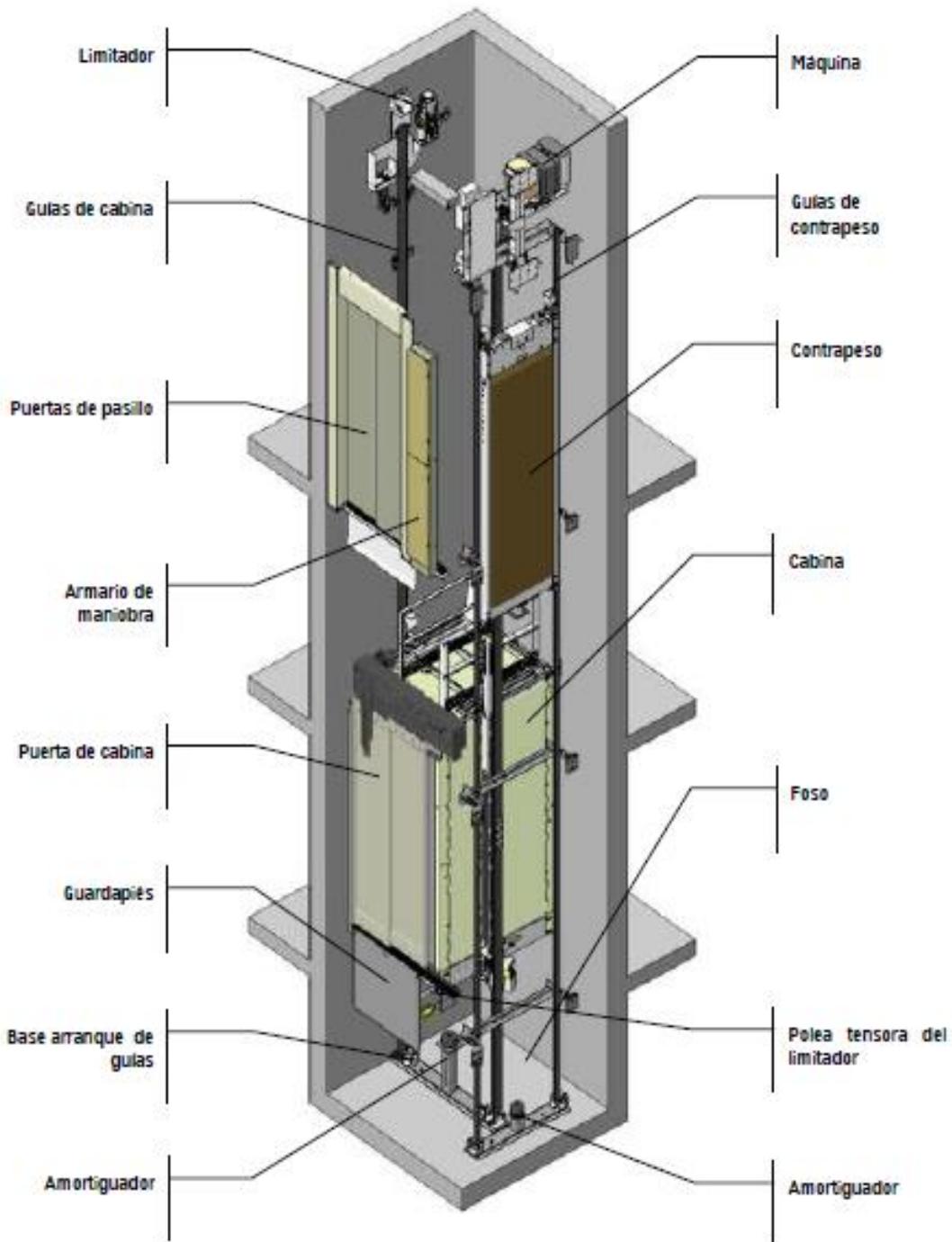


Figura 33 Ascensor sin cuarto de maquina MRL

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

b) Cronograma de actividades

El proyecto se planifico para ser entregado en 90 días, con los ajustes y finales se logró entregar en 73 días

Tabla 7
Fases del proyecto

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	Proyecto1	73 días	lun 04/06/18	jue 13/09/18
	Inicio	0 días	lun 04/06/18	lun 04/06/18
	Fase A	28 días	mar 05/06/18	jue 12/07/18
	Análisis Situacional	18 días	mar 05/06/18	jue 28/06/18
	Estudio de Mercado	10 días	vie 29/06/18	jue 12/07/18
	Fase B	10 días	vie 13/07/18	jue 26/07/18
	Determinar Objetivos	5 días	vie 13/07/18	jue 19/07/18
	Presentación de Problemática y solución	2 días	vie 20/07/18	lun 23/07/18
	Aprobación del plan	3 días	mar 24/07/18	jue 26/07/18
	Fase C	36 días	mié 25/07/18	jue 13/09/18
	Inicios de Análisis casuísticos	8 días	mié 25/07/18	vie 03/08/18
	Toma de datos técnicos	9 días	lun 06/08/18	jue 16/08/18
	Análisis de mano de obra	2 días	vie 17/08/18	lun 20/08/18
	Análisis de materia prima	3 días	mar 21/08/18	jue 23/08/18
	Análisis de costos directos	3 días	vie 24/08/18	mar 28/08/18
	Comparativo de resultados	2 días	mar 04/09/18	mié 05/09/18
	Testing	4 días	jue 06/09/18	mar 11/09/18
	Entrega de proyecto	1 día	jue 13/09/18	jue 13/09/18
	Fin	0 días	jue 13/09/18	jue 13/09/18

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Gantt

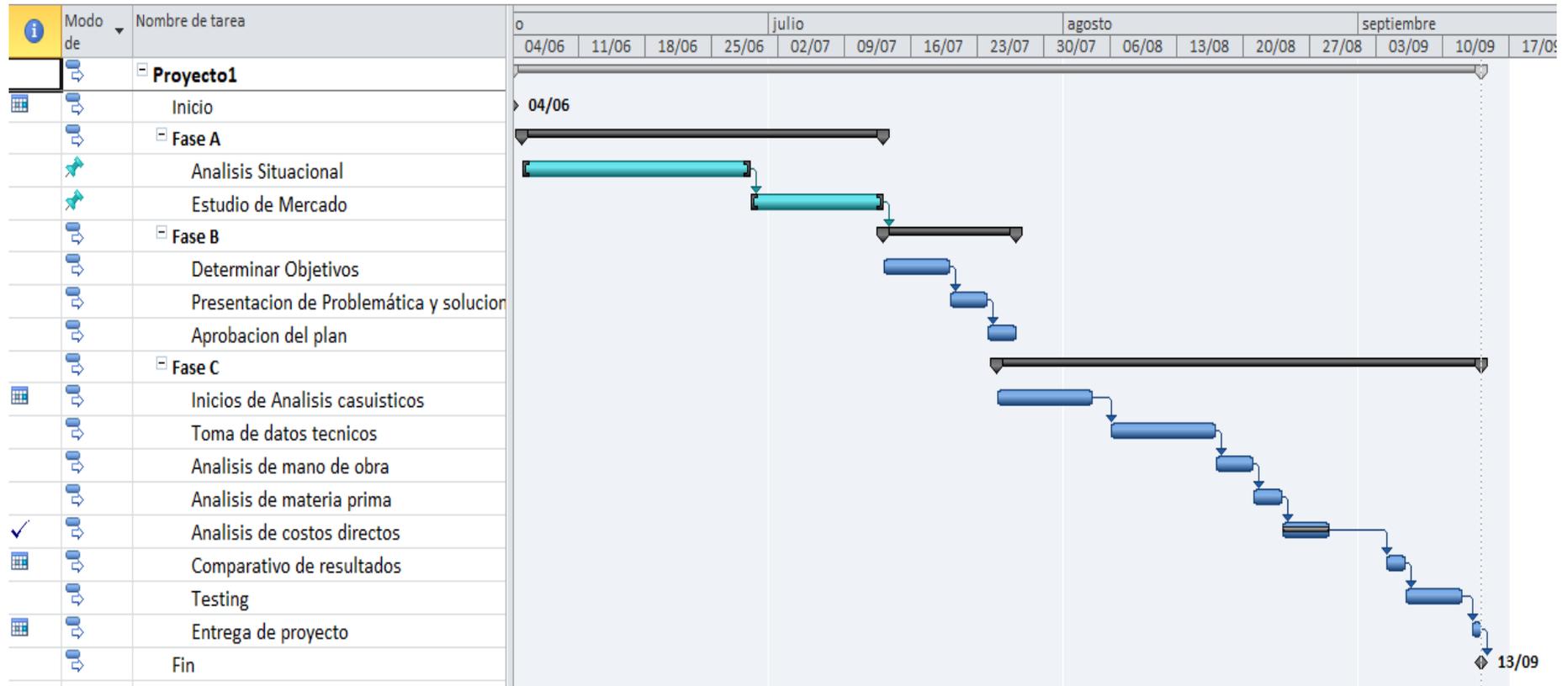


Figura 34 Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Estructura de costos de mano de obra directa en Lima

Estructura de costo mano de obra (Lima)	Costo Anual		Costo Mes		Costo Día		Costo Hora		Costo Minuto	
Remuneraciones anuales	S/	30,000.0	S/	2,500.0	S/	83.3	S/	10.4	S/	0.174
Vacaciones	S/	2,500.0	S/	208.3	S/	6.9	S/	0.9	S/	0.014
Gratificaciones	S/	5,000.0	S/	416.7	S/	13.9	S/	1.7	S/	0.029
Vale alimentos	S/	1,440.0	S/	120.0	S/	4.0	S/	0.5	S/	0.008
CTS	S/	2,875.0	S/	239.6	S/	8.0	S/	1.0	S/	0.017
EPS	S/	1,440.0	S/	120.0	S/	4.0	S/	0.5	S/	0.008
Essalud	S/	2,946.0	S/	245.5	S/	8.2	S/	1.0	S/	0.017
Movilidad (Lima)	S/	6,000.0	S/	500.0	S/	16.7	S/	2.1	S/	0.035
CSTR	S/	180.0	S/	15.0	S/	0.5	S/	0.1	S/	0.001
Herramientas	S/	680.0	S/	56.7	S/	1.9	S/	0.2	S/	0.004
Comunicación	S/	1,068.0	S/	89.0	S/	3.0	S/	0.4	S/	0.006
EPP	S/	520.0	S/	43.3	S/	1.4	S/	0.2	S/	0.003
Total	S/	54,649.0	S/	4,554.1	S/	151.80	S/	18.98	S/	0.32

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando la teoría de costos, introducimos en el sistema de costeo los valores que conlleva el establecer que las horas productivas sea la suma de todos los conceptos adicionales a la remuneración sea absorbido por el costo de mano de obra directa, de esta forma podríamos sincerar los gastos dentro del estado de resultados y tener un mejor panorama del performance de la operación.

Tabla 9

Estructura de costos de mano de obra directa en Provincia

Estructura de costo mano de obra (Provincia)	Monto Anual	Monto Mes	Monto Día	Monto Hora	Monto Minuto
Remuneraciones anuales	S/ 30,000.0	S/ 2,500.0	S/ 83.3	S/ 10.4	S/ 0.174
Vacaciones	S/ 2,500.0	S/ 208.3	S/ 6.9	S/ 0.9	S/ 0.014
Gratificaciones	S/ 5,000.0	S/ 416.7	S/ 13.9	S/ 1.7	S/ 0.029
Vale alimentos	S/ 1,440.0	S/ 120.0	S/ 4.0	S/ 0.5	S/ 0.008
CTS	S/ 2,875.0	S/ 239.6	S/ 8.0	S/ 1.0	S/ 0.017
EPS	S/ 1,440.0	S/ 120.0	S/ 4.0	S/ 0.5	S/ 0.008
Essalud	S/ 2,946.0	S/ 245.5	S/ 8.2	S/ 1.0	S/ 0.017
Movilidad+viaticos (Provincia)	S/ 17,400.0	S/ 1,450.0	S/ 48.3	S/ 6.0	S/ 0.101
CSTR	S/ 180.0	S/ 15.0	S/ 0.5	S/ 0.1	S/ 0.001
Herramientas	S/ 680.0	S/ 56.7	S/ 1.9	S/ 0.2	S/ 0.004
Comunicación	S/ 1,068.0	S/ 89.0	S/ 3.0	S/ 0.4	S/ 0.006
EPP	S/ 520.0	S/ 43.3	S/ 1.4	S/ 0.2	S/ 0.003
Costo por tiempo de viaje	S/ 8,985.6	S/ 748.8	S/ 25.0	S/ 3.1	S/ 0.052
Total	S/ 75,034.6	S/ 6,252.9	S/ 208.4	S/ 26.1	S/ 0.43

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando la teoría de costos, introducimos en el sistema de costeo los valores que conlleva el establecer que las horas productivas sea la suma de todos los conceptos adicionales a la remuneración sea absorbido por el costo de mano de obra directa, de esta forma podríamos sincerar los gastos dentro del estado de resultados y tener un mejor panorama del performance de la operación,

Actualmente se tiene un 25% del portafolio en el interior del país, esto conlleva que nuestro personal operativo realice viajes fuera de la ciudad para cumplir con la programación del mantenimiento preventivo.

Cuadro de Materia Prima

Tabla 10
Calculo de consumo de materia Prima (antes)

Rango Paradas	Paño Industrial (Und)	Costo	Desengrasante Biodegradable (Gl)	Costo	Aceite Carter (Lt)	Costo	Total Costo por Parada
2 A 10	10	S/ 19.00	4	S/ 39.20	3	S/ 19.50	S/ 77.70
11 A 19	21	S/ 39.90	6	S/ 58.80	5	S/ 32.50	S/ 131.20
20 A 30	41	S/ 77.90	7	S/ 68.60	8	S/ 52.00	S/ 198.50
30 A 40	55	S/ 104.50	10	S/ 98.00	12	S/ 78.00	S/ 280.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11
Costo mensual por concepto de insumos últimos 3 periodos antes del inicio del proyecto

Periodo Anual	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
2015/2016	S/ 133,318	S/ 131,408	S/ 129,498	S/ 127,588	S/ 125,678	S/ 123,768	S/ 121,858	S/ 119,948	S/ 118,038	S/ 116,128	S/ 114,218	S/ 112,308	S/ 1,473,756
2016/2017	S/ 132,479	S/ 130,925	S/ 129,371	S/ 127,817	S/ 126,263	S/ 124,709	S/ 123,155	S/ 121,601	S/ 120,047	S/ 118,493	S/ 116,939	S/ 115,385	S/ 1,487,178
2017/2018	S/ 131,208	S/ 130,037	S/ 128,865	S/ 127,694	S/ 126,522	S/ 125,351	S/ 124,179	S/ 123,008	S/ 121,836	S/ 120,665	S/ 119,493	S/ 118,322	S/ 1,497,177

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

IV.I Análisis de mejora:

Dado que el enfoque del proyecto era de encontrar la manera de reducir costos directos, en un inicio tuvimos que mejorar la rutina técnica para conseguir una paridad con el costo así mismo esto también sirva de ayuda técnica a estandarizar tiempos de operaciones.

El primer enfoque fue la de realizar un cuadro de consumo de materia prima por tipo de equipo. Arrojándonos la siguiente información.

Tabla 12
Nueva tabla de consumo de materia Prima

Paradas	Paño Industrial (Und)	Costo	Desengrasante Disolvente (Gl)	Costo	Aceite (Lt)	Costo	Total Costo
2	5	S/ 9.82	1	S/ 9.80	1	S/ 4.03	S/ 23.65
3	5	S/ 10.29	1	S/ 9.80	1	S/ 6.05	S/ 26.14
	6	S/ 10.77	1	S/ 9.80	1	S/ 8.06	S/ 28.63
5	11	S/ 21.53	1	S/ 9.80	2	S/ 10.08	S/ 41.41
6	11	S/ 21.53	1	S/ 9.80	2	S/ 12.09	S/ 43.42
7	12	S/ 22.80	1	S/ 13.07	2	S/ 14.11	S/ 49.97
8	13	S/ 24.07	1	S/ 13.07	2	S/ 16.12	S/ 53.25
9	13	S/ 25.33	1	S/ 13.07	3	S/ 18.14	S/ 56.54
10	13	S/ 25.33	1	S/ 13.07	3	S/ 20.15	S/ 58.55
11	15	S/ 29.13	1	S/ 13.07	3	S/ 22.17	S/ 64.37
12	15	S/ 29.13	2	S/ 19.60	4	S/ 24.18	S/ 72.91
13	15	S/ 28.50	2	S/ 19.60	4	S/ 26.20	S/ 74.30
14	15	S/ 28.50	2	S/ 19.60	4	S/ 28.21	S/ 76.31
15	25	S/ 47.50	2	S/ 19.60	5	S/ 30.23	S/ 97.33
16	25	S/ 47.50	2	S/ 19.60	5	S/ 32.24	S/ 99.34
17	25	S/ 47.50	2	S/ 19.60	5	S/ 34.26	S/ 101.36
18	27	S/ 51.30	2	S/ 19.60	6	S/ 36.27	S/ 107.17
19	27	S/ 51.30	2	S/ 19.60	6	S/ 38.29	S/ 109.19
20	38	S/ 71.25	2	S/ 19.60	6	S/ 40.30	S/ 131.15
21	38	S/ 71.25	2	S/ 19.60	7	S/ 42.32	S/ 133.17
22	38	S/ 71.25	3	S/ 29.40	7	S/ 44.33	S/ 144.98
23	40	S/ 76.00	3	S/ 29.40	7	S/ 46.35	S/ 151.75
24	40	S/ 76.00	3	S/ 29.40	7	S/ 48.36	S/ 153.76
25	40	S/ 76.00	3	S/ 29.40	8	S/ 50.38	S/ 155.78
26	43	S/ 80.75	3	S/ 29.40	8	S/ 52.39	S/ 162.54
28	43	S/ 80.75	3	S/ 29.40	9	S/ 56.42	S/ 166.57
29	43	S/ 80.75	3	S/ 29.40	9	S/ 58.44	S/ 168.59
30	45	S/ 85.50	3	S/ 29.40	9	S/ 60.45	S/ 175.35
31	45	S/ 85.50	3	S/ 29.40	10	S/ 62.47	S/ 177.37
32	45	S/ 85.50	3	S/ 29.40	10	S/ 64.48	S/ 179.38
33	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	10	S/ 66.50	S/ 191.20
34	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	11	S/ 68.51	S/ 193.21
35	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	11	S/ 70.53	S/ 195.23
36	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	11	S/ 72.54	S/ 197.24
37	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	11	S/ 74.56	S/ 199.26
38	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	12	S/ 76.57	S/ 201.27
39	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	12	S/ 78.59	S/ 203.29
40	45	S/ 85.50	4	S/ 39.20	12	S/ 80.60	S/ 205.30

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo pudimos ver que al estandarizar los costos de materia prima podríamos reducir el costo directo dando más margen de maniobrabilidad para la parte comercial

Tabla 13
Nuevo costo de distribución de insumos Lima

Costo de materia Prima (Lima)	Unid Medida	Costo Unitario	
Paños de limpieza	Unidad	S/	2.0
Desengrasante Disolvente	Galón	S/	9.8
Aceite Carter	Litro	S/	4.0
Costo Logístico	Unidad	S/	1.4
Total		S/	17.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14
Nuevo costo de distribución de insumos Provincia

Costo de materia Prima	Unid Medida	Costo Unitario	
Paños de limpieza	Unidad	S/	2.0
Desengrasante Disolvente	Galón	S/	9.8
Aceite Carter	Litro	S/	4.0
Costo Logístico	Unidad	S/	25.0
Total		S/	40.8

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo pudimos observar que el costo de mayor en provincia dentro de este concepto es el costo logístico llegando a ser 62% del coto total.

Tabla 15
Costo mensual por concepto de insumos últimos 5 periodos

Periodo Anual	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
2015/2016	S/ 133,318	S/ 131,408	S/ 129,498	S/ 127,588	S/ 125,678	S/ 123,768	S/ 121,858	S/ 119,948	S/ 118,038	S/ 116,128	S/ 114,218	S/ 112,308	S/ 1,473,756
2016/2017	S/ 132,479	S/ 130,925	S/ 129,371	S/ 127,817	S/ 126,263	S/ 124,709	S/ 123,155	S/ 121,601	S/ 120,047	S/ 118,493	S/ 116,939	S/ 115,385	S/ 1,487,178
2017/2018	S/ 131,208	S/ 130,037	S/ 128,865	S/ 127,694	S/ 126,522	S/ 125,351	S/ 124,179	S/ 123,008	S/ 121,836	S/ 120,665	S/ 119,493	S/ 118,322	S/ 1,497,177
2018/2019	S/ 78,776	S/ 78,318	S/ 77,860	S/ 77,402	S/ 76,944	S/ 76,486	S/ 76,028	S/ 75,570	S/ 75,112	S/ 74,654	S/ 74,196	S/ 73,738	S/ 915,084
2019/2020	S/ 54,425	S/ 54,270	S/ 54,114	S/ 53,959	S/ 53,803	S/ 53,648	S/ 53,492	S/ 43,100	S/ 42,100	S/ 42,000	S/ 35,800	S/ 35,400	S/ 642,837

Fuente: Elaboración propia

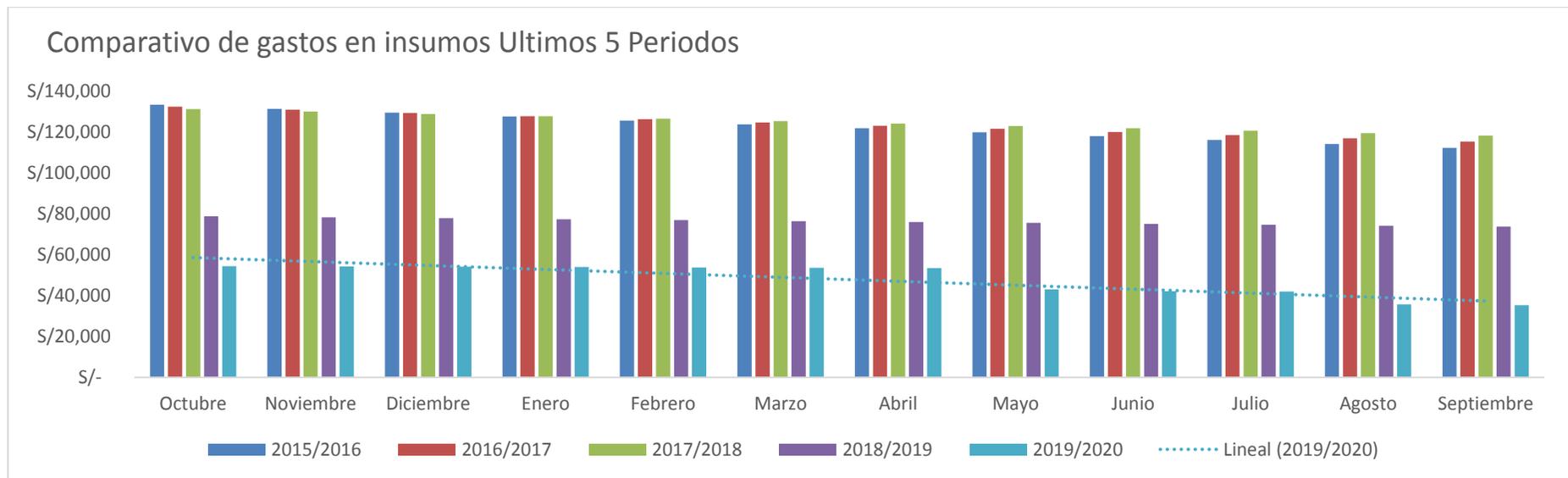


Figura 35 Comparativo de gastos en materia prima

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Resultados antes del inicio del proyecto

Estado de Resultados 2017/2018 - Línea de Negocios Servicios

Valores (miles de soles)	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	Cierre
Total Ventas	1,538	1,596	1,618	1,589	1,609	1,605	1,628	1,603	1,583	1,596	1,549	1,596	19,110
Materia Prima	131.2	130.0	128.9	127.7	126.5	125.4	124.2	123.0	121.8	120.7	119.5	118.3	1,497
Mano de obra Directa	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	3,003.1
Gastos estructura	875	860	788	852	875	860	788	904	903	836	863	836	10,241
Margen Bruto	281	356	451	359	357	370	465	325	307	389	316	391	4,368
Margen Bruto %	18%	22%	28%	23%	22%	23%	29%	20%	19%	24%	20%	25%	23%
Gastos Administrativos	81.8	86.0	77.2	68.3	84.4	80.1	87.8	111.5	120.6	118.1	153.0	120.6	797.8
G&A	82	86	77	68	84	80	88	112	121	118	153	121	1,190
G&A %	5%	5%	5%	4%	5%	5%	5%	7%	8%	7%	10%	8%	6%
Costo Totales	1,338	1,326	1,245	1,298	1,336	1,315	1,250	1,389	1,396	1,325	1,386	1,325	15,931
Margen Neto %	13%	17%	23%	18%	17%	18%	23%	13%	12%	17%	11%	17%	17%
Margen Neto	199	270	374	290	272	290	378	214	187	271	163	270	3,179

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17
Resultados en el primer año después del lanzamiento del proyecto

Estado de Resultados 2018/2019 - Línea de Negocios Servicios

Valores (miles de soles)	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19	Cierre
Total Ventas	1,638	1,696	1,688	1,689	1,609	1,605	1,628	1,603	1,696	1,688	1,689	1,701	19,930
Materia Prima	78.8	78.3	77.9	77.4	76.9	76.5	76.0	75.6	75.1	74.7	74.2	73.7	915
Mano de obra Directa	249.3	2,991.1											
Gastos estructura	895	883	828	883	895	883	828	941	966	908	952	908	10,771
Margen Bruto	415	485	533	480	387	396	475	338	405	456	414	470	5,253
Margen Bruto %	25%	29%	32%	28%	24%	25%	29%	21%	24%	27%	24%	28%	26%
Gastos Administrativos	94.1	95.3	84.7	82.2	103.1	91.7	80.2	103.0	106.8	107.8	140.7	106.8	841.0
G&A	94	95	85	82	103	92	80	103	107	108	141	107	1,196
G&A %	6%	6%	5%	5%	6%	6%	5%	6%	6%	6%	8%	6%	6%
Costo Totales	1,317	1,306	1,240	1,291	1,324	1,301	1,234	1,368	1,398	1,340	1,416	1,338	15,873
Margen Neto %	20%	23%	27%	24%	18%	19%	24%	15%	18%	21%	16%	21%	20%
Margen Neto	321	390	448	397	284	305	394	235	299	348	273	363	4,057

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18
Resultados al cierre del último ejercicio

Estado de Resultados 2019/2020 - Línea de Negocios Servicios

Valores (miles de soles)	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	Cierre
Total Ventas	1,678	1,681	1,701	1,706	1,709	1,719	1,701	1,606	1,569	1,521	1,408	1,401	19,400
Materia Prima	54.4	54.3	54.1	54.0	53.8	53.6	53.5	43.1	42.1	42.0	35.8	35.4	576
Mano de obra Directa	248.1	248.1	248.1	248.1	248.1	248.1	248.1	218.1	218.1	218.1	218.1	218.1	2,826.7
Gastos estructura	897	885	830	885	897	885	830	937	961	899	941	896	10,744
Margen Bruto	478	493	569	519	510	532	570	407	348	362	213	251	5,253
Margen Bruto %	28%	29%	33%	30%	30%	31%	33%	25%	22%	24%	15%	18%	27%
Gastos Administrativos	95.6	96.8	86.2	83.7	104.6	93.2	81.7	104.5	108.3	109.3	142.2	108.3	1,214.3
G&A	96	97	86	84	105	93	82	104	108	109	142	108	1,214
G&A %	6%	6%	5%	5%	6%	5%	5%	7%	7%	7%	10%	8%	6%
Costo Totales	1,295	1,284	1,218	1,270	1,304	1,280	1,213	1,303	1,329	1,268	1,337	1,258	15,361
Margen Neto %	23%	24%	28%	26%	24%	26%	29%	19%	15%	17%	5%	10%	21%
Margen Neto	383	397	483	436	405	439	488	303	240	253	71	143	4,039

Fuente: Elaboración Propia

IV.II Comparativo de Resultados a nivel costo de servicio

Tabla 19

Análisis antes de la implementación

Tipo Costo	Unid Medida	Cantidad	Total Costo
Mano De obra directa	Minutos	215	67.99
Materia Prima Directa	Und	1	77.70
Estructura directa	57%	1	83.05
Total			228.74

Costeo de Elevador 5 Paradas 600KG (Antes de implementación de sistema)

Tabla 20

Resultado después de la Implementación

Tipo Costo	Unid Medida	Cantidad	Total Costo
Mano De obra directa	Minutos	115	36.37
Materia Prima Directa	Und	1	41.41
Estructura directa	57%	1	44.33
Total			122.11

Costeo de Elevador 5 Paradas 600KG (con la implementación de sistema)

Reporte antes del ajuste de costo

Sucursal	Proveedor de servicio	Inicio	Cláusula de Renovación	Fecha Ajuste	Equipos	Edificio	Costo Month
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/06/2019	YES	31/05/2017	2	EDIFICIO BOLSA DE VALORES DE LIMA	PEN415,00
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/05/2017	YES	01/05/2017	1	RESOMASA - JAVIER PRADO	PEN477,97
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/09/2018	YES	01/09/2017	1	EDIFICIO RESIDENCIAL BRASIL	PEN375,45
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2018	YES	01/04/2016	1	EDIFICIO OLAECHEA	PEN313,44
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2018	YES	01/04/2017	1	ENTRO COMERCIAL PARAISO (ASCENSOR PANORAMIC)	PEN450,74
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2017	YES	01/04/2016	3	EDIFICIO NICOLAS DE RIVERA 280	PEN387,26

Figura 36 Costo mensual imputado 2017

Fuente: Thyssenkrupp Elevadores

Reporte post ajuste

Sucursal	Proveedor de servicio	Inicio	Cláusula de Renovación	Fecha Ajuste	Equipos	Edificio	Costo Month
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/06/2019	YES	31/05/2020	2	EDIFICIO BOLSA DE VALORES DE LIMA	PEN215,00
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/05/2017	YES	01/05/2020	1	RESOMASA - JAVIER PRADO	PEN277,97
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/09/2018	YES	01/09/2020	1	EDIFICIO RESIDENCIAL BRASIL	PEN175,45
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2018	YES	01/04/2020	1	EDIFICIO OLAECHEA	PEN213,44
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2018	YES	01/04/2020	1	ENTRO COMERCIAL PARAISO (ASCENSOR PANORAMIC)	PEN250,74
LIMA NORTE	thyssenkrupp	01/04/2017	YES	01/04/2020	3	EDIFICIO NICOLAS DE RIVERA 280	PEN287,26

Figura 37 Costo mensual imputado al 2020

Fuente: Thyssenkrupp Elevadores

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

V.I CONCLUSIONES

El presente trabajo fue realizado con el fin de establecer un sistema de costeo para poder conocer y sincerar costos directos, ya que a causa de el no tener un sistema estandarizado, así como tampoco tener establecidas las tareas a nivel operativo, la parte comercial de la compañía tenía una barrera que no les aseguraba que el precio de nuestro servicio en el mercado local estaba muy por encima o por debajo. dentro del análisis pudimos ver que el punto inicial para la realización de los trabajos era la de implementar lo siguiente:

- Tablas con rutinas de mantenimiento preventivo.
- Tablas con las cantidades optimas de insumos tomando como principal criterio la cantidad de paradas y carga de cada equipo.
- Tablas de control técnico basado en características de los equipos.

Al concluir el proyecto se pudo hacer un ajuste de 50% en costo directo en un periodo de tiempo de 12 meses dentro de la base del sistema, esto también permitió sincerar no solo el costeo directo si no también la planificación del área de logística para el plan de compras anual, ya que contando con un volumen más real esto sirve de base para el planeamiento del abastecimiento así como la negociación de precisión con los proveedores para mantener nuestro costo medio y poder ser más competitivos en el mercado.

Como parte del proyecto fue la analizar el sistema de costeo, también se implementó un sistema en versión movile para que la parte comercial tenga la informacion en línea a la hora de cotizar cuando este fuera de la oficina esta implementación ayudo a simplificar y automatizar esta tarea.

V.II RECOMENDACIONES

Dado que el enfoque principal fue el de conocer de forma óptima los costos directos e indirectos, de la compañía, se debe tener en cuenta que las tarifas también están afectas a la inflación anual, razón por la cual debemos trabajar bajo el concepto de scalation, que se deberá incluir en los contratos de servicios.

La Parte operativa deberá usar de forma permanente la tabla de rutinas de mantenimiento con ello los tiempos estarán estandarizados.

Es necesario que la parte de logística pueda buscar una alternativa con respecto al costo de distribución en provincia que actualmente nos representa el 62% del costo directo, encareciendo el precio final, así mismo deberá negociar con nuevos proveedores el abastecimiento de materia prima de forma semestral o anual

Se recomienda utilizar como referencia el presente trabajo para futuros trabajos de investigación referente a costos ABC

REFERENCIAS

Lara Falla *Implementación del sistema de costeo ABC y estrategias empresariales en la empresa Solagro S.A.C. para la mejora en los resultados en el año 2015*

<http://hdl.handle.net/11537/10061>.

Alvarón Araujo & Rosales, (2017). *Diseño de un modelo de costeo ABC para la reducción de costos en una empresa metalmecánica*. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/7909>.

Pérez (2017). *Implementación de un Sistema de Costos ABC para la determinación de la rentabilidad por producto en la empresa Manufacturas de Calzado Melissa S.A.C., Trujillo – 2015*. <http://hdl.handle.net/11537/13640>

Gomero (2017). *Aplicación de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad laboral en el área de mantenimiento - lima, en la empresa compañía peruana de Ascensores S.A., Comas, 2017*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12437>

Londoño (2020). *Propuesta de un sistema de costos ABC para la empresa EFIGAS S.A*
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77494>

Martinez (2016). *Diseños de costos ABC para le empresa “Rapifritos Mac”*
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/164625.pdf>

BCR. (s.f.). *Informe del PBI Peru*. Recuperado el 10 de Agosto de 2020, de Informe del PBI

Peru: Fuente: <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>

Estadística venta de propiedades nuevas. (20 de Junio de 2020). Obtenido de Estadística

venta de propiedades nuevas: <https://www.bbvarresearch.com/topic/inmobiliaria/>

Falla, L. (2016). *Sistemas de costeo ABC*. Recuperado el 21 de Agosto de 2020

Hasen-Mowen. ((2007)). *Contabilidad de Costos*.

Importacion Aduanas. (20 de Julio de 2020). Obtenido de Importacion Aduanas:

<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/DetporSubp.htm>

Precio por M2 en Lima. (s.f.). Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de Precio por M2 en

Lima: <https://elperuano.pe/noticia-sube-valor-de-inmuebles-75589.aspx>

Thyssenkrupp Company. (20 de 07 de 2020). Obtenido de Thyssenkrupp Company:

<https://www.thyssenkrupp.com/en>

Venta de Oficinas. (21 de Enero de 2020). Obtenido de Venta de Oficinas:

<https://www2.colliers.com/es-PE/Research/OFIB2T2020>

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE COSTEO PARA
ESTABLECER LA TARIFA A LOS CLIENTES DE
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
EQUIPOS DE ELEVACIÓN VERTICAL”

ANEXOS

Anexo 3 Programación Técnica S3

		PROGRAMA ANUAL DE MANUTENCIÓN PREVENTIVA ESCALERAS Y RAMPAS												Rev. 1.0 Jun-13		ThyssenKrupp Elevadores																				
ACTIVIDAD	MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MES 5			MES 6			MES 7			MES 8			MES 9			MES 10			MES 11			MES 12		
	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	LIJ	VER	AJL	LIJ	LIJ	
CONDUCCIONES REPARA	1.1 JOGUALES, CUBREJUNTA	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.2 BARRAS, BORNES, GUÍAS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.3 PROT. ALUMBRADO EN ESTACION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.4 SENSIBILIZACION PASAJEROS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.5 ANTI TORMANTAS, DEFLECTORES	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.6 SENSORES DE POSICION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.7 PULZADORES, SENSIBILIZACION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.8 PULZADORES EMERG. LLAVES	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.9 SISTEMA MONITOREO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
ENFOQUE	1.10 ESTADO TORNILLO DE PISOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	1.11 APERTURA DE BALSAMIENTOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.1 CLAVADO DE MANIBERA	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.2 CERRILLO DE ANAMOR	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.3 BARRERA DE REVISION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.4 SENSORIZADOR TENSION STOP	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.5 LIMPIEZA DE PISOS SUP	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.6 SENSIBILIZACION AL PISO BASE	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.7 SENSOR DE SOBREVOLTAJE	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.8 ANELOS DE ACEITE	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.9 MOTOR REDUCCION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.10 SISTEMA DE FRENO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.11 CORONA DE FRENO	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.12 CADENA PRINCIPAL	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.13 SENSOR CADENA P PRINCIPAL	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.14 BARRA ANTORREACCION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.15 MUELLES PLACA PISOS SUP	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.16 PLACA DE PISOS SUPERIOR	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.17 REGULACION ELECTRIC SUP *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	2.18 CABA ELECTRICA MOTOR FRENO *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
2.19 REGULACION MOTOR REDUCTOR *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2.20 EJE ACORDAMIENTO PRINCIP *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2.21 BARRERA EJE ACORDAMIENTO *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2.22 BARRERA DE LIZ *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2.23 CARRILES CONTRACARRILES *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2.24 COM PRESION MUELLE ESTACION *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
ENFOQUE	3.1 BARRERA DE REVISION INF	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.2 LIMPIEZA DE PISOS INF	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.3 ESTADO DE PISOS INF	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.4 ESTACION DE REFRIG. TACOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.5 CONTACTO ROTURA DE CADENA	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.6 CADENA DE PISOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.7 MUELLES PLACA PISOS INF	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.8 PLACA DE PISOS INFERIOR	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	3.9 REGULACION ELECTRIC INF *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
REPARACION	4.1 UNICADORES DE PISOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.2 SDC MANTENIMIENTO PISOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.3 REGULACION DE PISOS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.4 GUÍAS DE REACCION	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.5 CADENA ABSORTE PASAJEROS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.6 MONTAJE PISOS/RELLA	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.7 REGULACION GUÍAS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.8 REGULACION RODILLOS PALETAS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	4.9 ESTADO DE PASAJEROS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
PASAJEROS	5.1 ENTRADA DE PASAJEROS	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.2 ESTADO DE PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.3 GUÍAS DE PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.4 EJE ACORDAMIENTO PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.5 SISTEMA ABSORTE PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.6 SISTEMA TRACCION PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
	5.7 EXTRACCION DE PASAJEROS *	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	

Fuente: Empresa Thyssenkrupp Elevadores

Anexo 4 Desarrollo de herramienta de costeo version destock

CALCULO DE CONTRATO DE EQUIPOS DE ELEVACION VERTICAL			
Razon Social			
Nombre de la ubicación			
Contacto			
Ejecutivo de cuenta			
Fecha	10/02/2020		
N° Contrato			
OE			
Marca			
N° EQUIPOS	1		
TIPO EQUIPAMIENTO	Elevador		
1. Criterio Técnico			
PARADAS	5		70.99
TEMPO DE SERVICIO	60 MINUTOS		19.07
CARGA	DE 801A 1120 KGS.		41.10
DOBLE EMBARQUE	NO APLICA		0.00
TOTAL COSTO OPERATIVO			131.16
2. Criterio Comercial			
TIPO DE TRACCION	ELECTRICO		1.03
TIPO PUERTA PISO	AUTOMATICA		1.02
TIPO DE EQUIPO	PASAJEROS		1.02
TIPO DE CLIENTE	RESIDENCIAL		1.03
SITUACION GEOGRAFICA	NO APLICA		0.00
EQUIPOS EN CONTRATO	DE 1A 4 EQUIPOS		0.98
HORARIO DE SERVICIO	DIURNO		0
TIPO DE CONTRATO	PLATA		1.05
3. Calculo			
COSTE TOTAL	S/		148.97
GM%			52%
GMS/	S/		161.03
4. Propuesta final			
SUB-TOTAL	S/		310.00
IMPUESTO	18%	S/	55.8
PRECIO DE VENTA (CLIENTE) INC IGV	S/		366.00

Fuente: Elaboración Propia

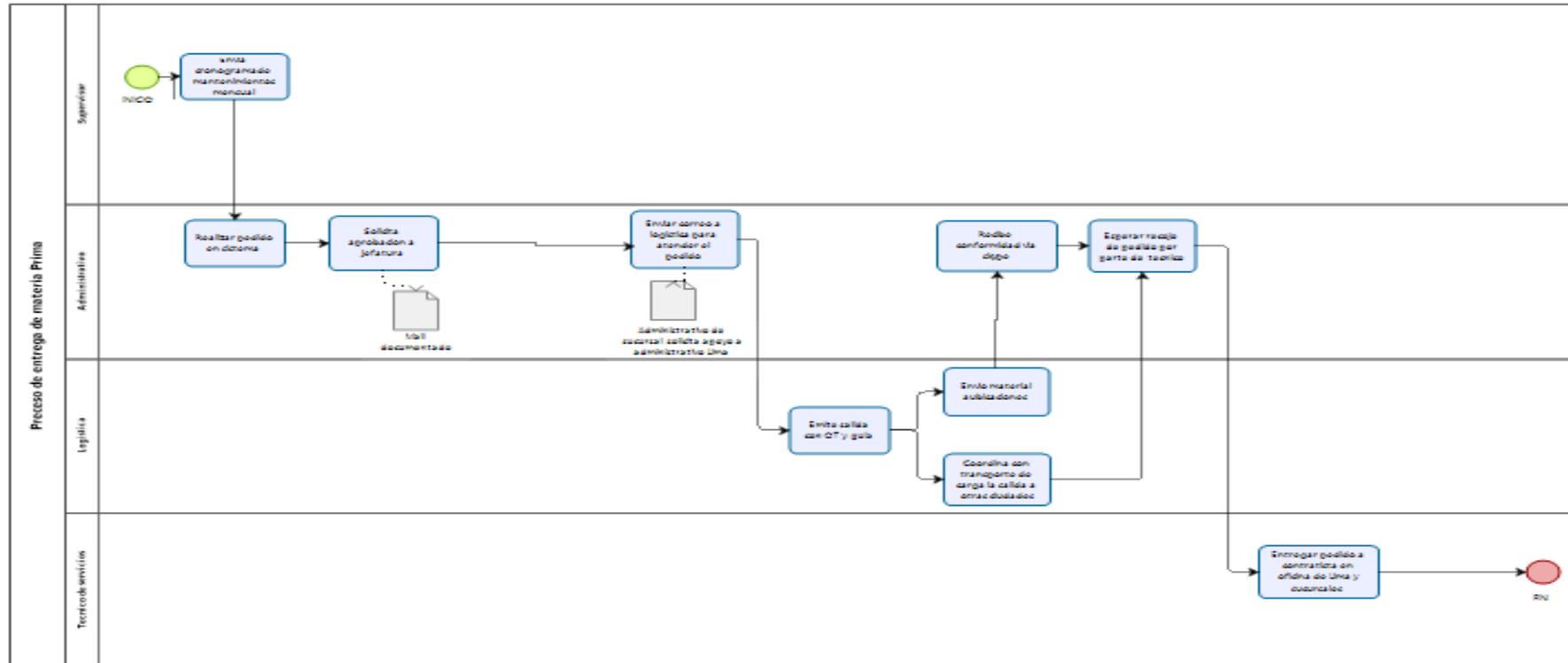
Anexo 5 Desarrollo de herramienta de costeo version movile

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE COSTEO PARA
ESTABLECER LA TARIFA A LOS CLIENTES DE
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
EQUIPOS DE ELEVACIÓN VERTICAL”



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Flujo para solicitud de materia prima



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. Indicadores de cumplimiento de mantenimiento preventivo



Fuente: Elaboración Propia